Aus der Kinderklinik der Philipps-Universität
Marburg a.d. Lahn

BEITRAG ZUR PROGNOSE VON RISIKOKINDERN

(Nachuntersuchung von Vierjährigen mit
Verdacht auf frühkindliche Hirnschädigungen)

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

ANNEGRET NERAAL, geb. Stechmann
Dr. med. dent.

aus Stade

Marburg 1979

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Kinderklinik der Philipps-Universität
Marburg a.d. Lahn

BEITRAG ZUR PROGNOSE VON RISIKOKINDERN

(Nachuntersuchung von Vierjährigen mit
Verdacht auf frühkindliche Hirnschädigungen)

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

ANNEGRET NERAAL, geb. Stechmann
Dr. med. dent.

aus Stade

Marburg 1979

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg
am: 9. Juli 1979
Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches
am:

Dekan:	Prof. Dr. med. H. Neurath
Referent:	Prof. Dr. med. J. Dittrich
Correferent:	Prof. Dr. med. Dr. phil. h c et Dr. jur. h.c. H. Stutte

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1. Einleitung		
1.1	Literaturüberblick über Risiko-nachuntersuchungen im frühen Kindesalter	1
1.2	Fragestellung, Aufgabe und Ziel der Untersuchung	13
2. Untersuchungsgruppe und Untersuchungsmethoden		
2.1	Untersuchungsgruppe	15
2.2	Untersuchungsmethoden	18
2.2.1	Erhebung einer Anamnese	18
2.2.2	Denver Entwicklungsskalen	21
2.2.3	Modifizierte neurologische Untersuchung nach TOUWEN und PRECHTL zur Diagnostizierung von "minor nervous dysfunction" inklusive orientierender Augenuntersuchung und Erläuterungen	21
2.2.4	Visusprüfung mit der E-Karte nach JONKERS	23
2.2.5	Erhebung eines Zahnstatus und Feststellung von Bißanomalien	24
2.2.6	Audiometrische Untersuchung	24
2.2.7	Sprachfunktionsdiagnostik	25
2.2.8	Beschreibung des Untersuchungsganges	25
3. Ergebnisse		
3.1	Verarbeitung der Sozialdaten	30
3.2	Mittelwerte der Risikofaktoren und des Risiko-Index	32
3.3	Mittelwerte der Entwicklungsdaten und Prüfung ihrer Beziehung zu den Risikofaktoren bzw. zum Risiko-Index	35
3.4	Häufigkeitsverteilung der durch das Denver-Testverfahren ermittelten Entwicklungsverzögerungen und Prüfung auf Übereinstimmung mit den klinischen Diagnosen	37

Seite

3.5 Mittelwerte der Körpermeßwerte und deren Korrelation mit Risikofaktoren bzw. Risiko-Index 40

3.6 Erhebung der grob- und feinmotorischen Indices in Anlehnung an PRECHTL und TOUWEN und deren Korrelation mit Risikofaktoren und Risiko-Index 42

3.7 Häufigkeitsverteilung der CP-Schäden 46

3.8 Häufigkeitsverteilung der Sehstörungen und Prüfung ihrer Beziehung zu den Risikofaktoren bzw. zum Risiko-Index 47

3.9 Häufigkeitsverteilung der Sprachstörungen und Prüfung ihrer Beziehungen zu den Risikofaktoren, den motorischen Befunden und Bißanomalien 48

4. Diskussion

4.1 Zur Definition des Risikokindes 52

4.2 Wie häufig kommen CP-Schäden in Risikogruppen vor? 53

4.3 Bestehen Abhängigkeiten der motorischen Funktionen von den Risikofaktoren bzw. dem Risiko-Index? 56

4.4 Bestehen Zusammenhänge von Sehbehinderungen und Risikofaktoren? 57

4.5 Sind Dyslalien Ausdruck frühkindlicher Hirnschäden? Wie ist ihre Beziehung zu grobmotorischen Funktionen? Besteht ein Zusammenhang zwischen Sprechstörungen und Bißanomalien? 58

4.6 Sind Risikokinder körperlich schlechter entwickelt? 59

4.7 Kritische Betrachtung der angewandten Untersuchungsmethoden 60

5. Zusammenfassung 62

6. Literaturverzeichnis 66

7. Anhang

1. Einleitung

1.1 Literaturüberblick über Risikonachuntersuchungen im frühen Kindesalter

Mit Einführung der intensiv-medizinischen Behandlungsmethoden für Neugeborene haben sich die Überlebenschancen von Kindern mit schwerwiegenden postnatalen Risikosymptomen wesentlich verbessert. Die Frage, inwieweit bei den überlebenden Kindern Defektzustände zu finden sind, wird in der Literatur unterschiedlich beantwortet. Die meisten Risikonachuntersuchungen dieser Art wurden an Frühgeborenen vorgenommen, die sich entweder in ständiger Betreuung befanden oder zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt zur Nachuntersuchung einbestellt wurden.
DRILLIEN (17) publizierte 1958 eine Nachuntersuchung, die sie an 69 frühgeborenen Kindern mit einem Geburtsgewicht von 1360 g (3lb) und weniger durchgeführt hatte. Sie konnte nachweisen, daß mindestens 2/3 dieser Kinder mit einer Behinderung behaftet waren. Es handelte sich dabei größtenteils um Minderbegabungen mit Entwicklungsquotienten bzw. IQ-Werten zwischen 80 und 90. Die Intelligenz schien entsprechend der Reduktion des Geburtsgewichtes abzunehmen. Cerebralparesen waren in der Gruppe der 31 Ein- bis Dreijährigen in 5 Fällen aufgetreten, die sich in 2 spastische Diplegien, 1 spastische Paraplegie sowie 2 spastische Hemiplegien unterteilen ließen, unter den Schulkindern fand sich lediglich 1 Fall einer spastischen Lähmung. Ein Kind litt an einer schweren Hörschädigung und 21 von 43 (49%) hatten Sehschäden, worunter sowohl geringgradige Myopien als auch fast vollständige Erblindungen aufgrund retrolentaler Fibroplasien fielen. Auch waren diese ehemals Frühgeborenen in ihrer

körperlichen Entwicklung beeinträchtigt. Von 64 Kindern hatten nur 5 ein normales Gewicht und von 53 nur 6 eine normale Länge erreicht.

1959 erschien eine groß angelegte, prospektive Studie von HARPER et al (37), in der die körperliche und intellektuelle Entwicklung von Frühgeborenen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe von Reifgeborenen während der ersten 5 Lebensjahre wiederholt kontrolliert worden war. In diesem Zusammenhang interessiert die Nachuntersuchung, die im Alter von 3 - 5 Jahren an 460 früh- und 440 reifgeborenen Kindern vorgenommen wurde. Hier konnten in der niedrigen Gewichtsklasse von < 1500 g in 20% der Fälle Anzeichen zerebraler Schädigungen gefunden werden, während in der Gewichtsklasse von 2000 - 2500 g ebenso wie in der Gruppe der Reifgeborenen nur in 3% der Fälle neurologische Störungen registriert wurden. Die Gruppe der Frühgeborenen lag in ihren intellektuellen Leistungen unterhalb der der Reifgeborenen. Die Behinderungen nahmen mit fallendem Geburtsgewicht zu.

In der von LUBCHENCO et al (60) 1963 untersuchten Gruppe von 63 ehemals frühgeborenen Kindern, die ein Geburtsgewicht von < 1500 g gehabt hatten, wiesen 31 (49%) im Alter von 10 Jahren zentralnervöse Schäden mit überwiegend spastischen Diplegien, 25 (40%) Minderbegabungen mit IQ-Werten unterhalb von 89 und 20 (32%) ernsthafte Sehbehinderungen als Folge retrolentaler Fibroplasien auf. 43 (68%) von 63 Kindern hatten also eine oder mehrere Behinderungen. Der Schweregrad der Handikaps war umgekehrt proportional zum Geburtsgewicht. Was die körperliche Entwicklung anging, so lagen 41% der untersuchten Kinder mit ihrem Gewicht und 47% mit ihrer Länge unterhalb der 10. Altersperzentile.

Zahlreiche Untersuchungen hatten bereits die geistige und körperliche Entwicklung frühgeborener Kinder zum Gegenstand, doch wurden anfänglich nur in wenigen Untersuchungen hypotrophe Neugeborene von Frühgeborenen unterschieden. Der Grund dafür liegt in der 1948 von der WHO festgelegten Definition der Frühgeburt als jedes lebende Neugeborene, das 2500 g oder weniger wog. Die WHO strich 1961 in ihrer Definition das Wort "premature" und ersetzte es durch "infants of low birth weight".

Bereits 1959 fand BAIRD (4) Hinweise für einen Unterschied in der Entwicklung 9-jähriger ehemaliger Frühgeborener mit einem Geburtsgewicht von 1814 - 2495 g (4-5 1/2 lb) und einem Gestationsalter unter 36 Wochen und ehemaligen termingerecht geborenen Kindern gleichen Lebensalters mit ebenfalls zu niedrigem Geburtsgewicht. Nach dieser Untersuchung war der Durchschnitts-Intelligenzquotient der untergewichtigen Terminkinder sehr viel niedriger als bei den Frühgeborenen.

1969 wurde eine psychologische Vergleichsstudie von 66 ehemals Frühgeborenen (Gestationsalter unter 37 Wochen) und 80 ehemals hypotrophen Reifgeborenen (Geburtsgewicht unterhalb der 10. Perzentile nach der Wachstumskurve von HOSEMANN bei einem Gestationsalter von 37 Wochen und mehr) von HORN et al (39) durchgeführt. Bei ehemals hypotrophen Kindern ließen sich im Alter von 8 - 10 Jahren häufiger als bei ehemals Frühgeborenen psychologisch meßbare Hinweise auf hirnorganische Residuen nachweisen. Unter den ehemals frühgeborenen Kindern fand man signifikant mehr Kinder mit weit überdurchschnittlicher Intelligenz (IQ > 130 gemessen mit dem Hamburg-Wechsler-Intelligenz-Test), dafür waren statistisch bedeutsam mehr ehemals hypotrophe Kinder niedrig- oder minderbegabt. Der Durchschnitts-Intelligenzquotient der untergewichtigen Terminkinder war sehr viel

niedriger als bei den Frühgeborenen. In den mit dem BENTON-Test gemessenen Leistungen der Formauffassung und des visuellen Gedächtnisses konnte kein signifikanter Unterschied zwischen ehemals frühgeborenen und ehemals termingerecht, doch untergewichtig geborenen Kindern festgestellt werden, dagegen wiesen beide Gruppen in starkem Maße Abweichungen zur Normalpopulation auf. Die Frühgeborenen wiesen in 18,5% der Fälle, die hypotrophen Neugeborenen in 15,1% der Fälle hirnorganische Schädigungen auf. Beide Gruppen gehörten zu etwa gleichgroßen Anteilen den verschiedenen Schichten an, wobei auffiel, daß die Zugehörigkeit zur Unterschicht sowohl bei den ehemals frühgeborenen als auch bei den ehemals hypotrophen Kindern häufiger war als in der Gesamtbevölkerung.

Während sich in den Nachuntersuchungen von DRILLIEN (17) und LUBCHENCO (60) bei 2/3 der Frühgeborenen aus der Gewichtsklasse von < 1500 g Behinderungen fanden und diese Autoren somit angenommen hatten, daß mit dem Überleben der Neugeborenen mit sehr niedrigem Geburtsgewicht die Zahl der behinderten Kinder rapide zunehmen würde, konnten in späteren Nachuntersuchungen dieser Art prognostisch günstigere Ergebnisse erzielt werden.

RAWLINGS et al (69) konnten 1971 in einer Gruppe von 68 Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht < 1500 g aufzeigen, daß sich im Alter von 2,3 Jahren 59 (86,7%) geistig und körperlich normal entwickelt hatten, nur 5 (7,4%) körperlich oder geistig auffällig waren und 4 (5,9%) als in ihrer Entwicklung fraglich eingestuft werden mußten.

Ähnlich gute Ergebnisse wurden 1972 in der von ALDEN et al (1) veröffentlichten Arbeit erzielt. 20 Risikokinder, die von insgesamt 161 Frühgeborenen der untersten

Gewichtsklasse von < 1000 g überlebt hatten, waren kontinuierlich bis zum 6. Lebensjahr nachbetreut worden. 12 (60%) der Überlebenden zeigten einen normalen Entwicklungsquotienten (EQ), 6 (30%) einen limitierten EQ zwischen 70 und 89 und 2 waren intellektuell stark behindert. Weiterhin wiesen 4 Kinder minimale neurologische Auffälligkeiten, 1 Kind einen Hördefekt, 3 congenitale Mißbildungen und 5 retrolentale Fibroplasien auf, 9 der 20 Kinder entwickelten sich völlig altersgemäß.

Aus demselben Jahr stammt eine Arbeit von FITZHARDINGE et al (24), die 96 reife "small for date" - Kinder über 5 Jahre beobachteten. Nur eines der 96 Kinder bot Zeichen einer Zerebralparese, und zwar war das ein Kind mit einer schweren Tetraplegie und gleichzeitiger Oligophrenie. 6 (6%) Kinder hatten wiederholt Krampfanfälle aufgewiesen. Die restlichen 89 Kinder waren frei von neurologischen Defektzuständen. Interessant war, daß sowohl der Patient mit der spastischen Tetraplegie als auch die Anfallskinder eine schwere perinatale Asphyxie durchgemacht hatten. 16 (16,6%) Kinder zeigten jedoch ausreichend feine Abweichungen, um die diagnostischen Kriterien einer minimalen zerebralen Dysfunktion zu erfüllen. Erforderlich für die Verifizierung der Diagnose waren mehrere der nachfolgenden Symptome: Hyperaktivität, Konzentrationsschwäche, Lernschwierigkeiten, Koordinationsschwäche, Hyperreflexie und EEG-Abnormitäten. Im Alter von 4 Jahren erfolgte ein Screening des Hör- und Sehvermögens sowie der Sprache. Von 87 Kindern wiesen 2 eine Schalleitungsstörung und 1 Kind eine einseitige Taubheit auf, Sehstörungen konnten bei 11 (12%) von 89 Kindern nachgewiesen werden. Auffallend war der hohe Prozentsatz an Sprachbehinderungen. 33% der 39 Jungen und 26% der 57 Mädchen zeigten sprachliche Auffälligkeiten wie verzögerte Sprachentwicklung, Artikulationsstörungen, kleinkindhafte Aussprache mit geringem Wortschatz. Bei keinem

Kind mit einer Sprachstörung lag gleichzeitig eine Hörschädigung vor.

Über eine weitere Nachuntersuchung von 98 Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht < 1500 g wurde 1974 von STEWART et al (82) berichtet. Nur 4 (4%) Kinder wiesen eine Zerebralparese auf, und zwar handelte es sich in 3 Fällen um spastische Diplegien und in 1 Fall um eine spastische Hemiparese. Es konnten weder zentralnervöse Hörschäden noch Anfallsleiden diagnostiziert werden. Bei der Sehprüfung konnte in 1 Fall eine Katarakt, in einem anderen ein Duanes-Syndrom mit einer Abducensparese festgestellt werden, in weiteren 9 Fällen fanden sich Refraktionsfehler, die gehäuft mit Schielen einhergingen. 60 (92%) der 65 auf ihre Intelligenz untersuchten Kinder aus stark differierenden Altersgruppen von 3 - 6 Jahren zeigten einen Intelligenzquotienten von 80 und höher. Daraus ließ sich schließen, daß lediglich 9,5% der Kinder ein Handikap aufwiesen, welches eine normale Eingliederung in die Gesellschaft verhinderte. Das Auftreten von Behinderungen stand in deutlichem Zusammenhang mit perinatal abgelaufenen Hypoxien. Von den 23 bei Geburt stark untergewichtigen Kindern, deren Neonatalperiode komplikationsfrei gewesen war, wies keines eine Behinderung auf. In der körperlichen Entwicklung war ca. 1/5 der Kinder verzögert - und zwar lagen 20% mit ihrer Länge und 25% mit ihrem Gewicht unterhalb der 10. Altersperzentile.

1975 erschien von WILK et al (87) eine neuromotorische Nachuntersuchung an Frühgeborenen der Gewichtsklasse von 1000 - 1500 g. Die Jüngsten des 51 Kinder umfassenden Kollektivs waren 9 Monate alt, die Ältesten 40 Monate. Statomotorisch waren 20 (39%) Kinder altersgemäß entwickelt, wenn auch bei 8 von diesen Minimalsymptome

festzustellen waren. Bei weiteren 19 (37%) wurde ein leichter bis mäßiger motorischer Entwicklungsrückstand festgestellt, der nicht nur durch das niedrige Konzeptionsalter dieser Kinder erklärbar war. Es verblieben 12 (24%) Kinder mit deutlichem Entwicklungsrückstand. Zwei Patienten hatten eine ausgeprägte spastische Tetraplegie mit gleichzeitig schwerer mentaler Retardation und zwei weitere eine übermäßige Muskelhypotonie, primitive Bewegungsmuster und eine Sprachretardierung. Zusammenfassend zeigten also 20% eine deutliche Entwicklungsverzögerung, wobei 4% schwere neurologische und mentale Defekte aufwiesen. In dem nachuntersuchten Patientengut wurde in 40% mit einer völlig unbehinderten Entwicklung gerechnet und bei weiteren 38% eine bedingt günstige Prognose angenommen.

Ungefähr gleichzeitig publizierte BJERRE (7,8) eine Nachuntersuchung von 139 Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht $<$ 2500 g. In ihrem Patientenkollektiv fanden sich im Alter von 5 Jahren 5 (4%) Kinder mit einer Zerebralparese, 13 (9%) mit einem "Minimal Brain Dysfunction"-Syndrom, 38 (28%) mit verzögerter motorischer Entwicklung, die sich in gewissen Unsicherheiten bei den Koordinationsprüfungen gezeigt hatten. Die restlichen 83 Probanden (59%) waren unauffällig in ihrem motorischen Verhalten. 2 (1,4%) Kinder hatten eine Hörschädigung, 22 (15,8%) Sehstörungen (1 Katarakt, 1 Ptosis, 11 Strabismus und 9 geringere Refraktionsfehler). Bei 28 (20%) Patienten konnte eine Sprachstörung festgestellt werden, die sich in 13 Fällen als therapiebedürftig erwies. BJERRE konnte nachweisen, daß CP-Schäden signifikant häufiger in der Frühgeborenen-Gewichtsklasse unter 2000 g bei gleichzeitiger Schwangerschaftsdauer von weniger als 35 Wochen auftraten. In ihrer Körperlänge und ihrem

Körpergewicht wichen die untersuchten Risikokinder nur wenig von den in Schweden erhobenen Normalwerten ab.

KÖNG (53) fand in einer Nachuntersuchung von 68 Früh- und Neugeborenen im Alter von 3,6 - 6,6 Jahren, daß 16 (25,5%) Kinder zerebrale Bewegungsstörungen überwiegend minimalen Ausmaßes aufwiesen, 36 (52,9%) über eine praktisch normale Motorik verfügten und 16 (15,5%) motorisch integer waren.

In den bisher referierten Nachuntersuchungen fanden niedriges Geburtsgewicht und verkürztes Gestationsalter als einzige Risikofaktoren Berücksichtigung. In den folgenden Arbeiten wurden peri- bzw. postnatale Atemnotzustände als einzige bzw. zusätzliche Risiken zugrunde gelegt.

1959 wurden von SCHACHTER et al (72) 58 Kinder im Alter von 7 Jahren nachuntersucht, bei denen aufgrund perinataler Komplikationen eine Hypoxie vorgelegen hatte. Dabei erwies sich, daß die durchschnittliche Intelligenz der Hypoxiegruppe im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe signifikant herabgesetzt war. Nur in 3 von 8 für die Hirnschadendiagnostik spezifischen Tests fanden sich signifikante Auffälligkeiten.

FISCH et al (23) überprüften 1968 erstmals die zusätzliche Auswirkung des Respiratory-Distress-Syndroms auf die spätere Entwicklung Frühgeborener. 59 Frühgeborene, die ein nach strengen Kriterien verifiziertes RDS-Syndrom überlebt hatten, wurden auf der Basis ihres Geburtsgewichtes in 3 Kategorien eingeteilt: 1. < 1500 g,

2. 1500 - 2500 g, 3. > 2500 g. Es wurde dann eine Kontrollgruppe von Frühgeborenen mit unkomplizierter Aufzucht gewählt, die aufgrund der Geburtsgewichte und der Schwangerschaftsdauer in entsprechende Gruppen unterteilt werden konnten. Anschließend erfolgten neurologische Nachuntersuchungen im Alter von 4,8 und 12 Monaten. In der untersten Gewichtsklasse fanden sich bei den Frühgeborenen mit überstandenem RDS-Syndrom in 27,3% der Fälle neurologische Störungen, während die Kontrollgruppe nur in 12% der Fälle abnorme neurologische Befunde bot. In der mittleren Gewichtsklasse traten bei den Frühgeborenen mit RDS in 20% der Fälle pathologische Bewegungsmuster auf, während dieses in der Kontrollgruppe nur bei 3% der Fall war. Es ließ sich also ein signifikant häufigeres Auftreten von abnormen neurologischen Befunden in der Gruppe der Frühgeborenen mit RDS-Syndromen verzeichnen als in der Gruppe der normalen Frühgeborenen.

Eine weitere Nachuntersuchung von ehemals asphyktischen Neugeborenen wurde 1974 von BROWN et al (14) durchgeführt. Ihr Krankengut umfaßte 93 Neugeborene mit perinataler Asphyxie, die nach strengen Kriterien ausgewählt worden waren. Zusätzlich wiesen ihre Probanden noch eines oder mehrere von den 7 nachfolgend aufgezählten Risikosymptomen auf wie: Trinkschwäche, Apnoeanfälle, Erbrechen, zerebrales Schreien, Krampfanfälle, Apathie und Hypothermie. Auf der Basis ihres Muskeltonus wurden sie in 4 weitere Kategorien klassifiziert: 1. Muskelhypotonie, 2. Übergang von der Muskelhypotonie in den Extensorentonus, 3. Extensorentonus, 4. normaler Flexortonus. Die 73 überlebenden Kinder wurden durchschnittlich bis zum 21. Lebensmonat

betreut. 24 (33%) hatten eine schwere funktionelle Behinderung, 15 (20%) einen minimalen Hirnschaden und 34 (47%) entwickelten sich normal. Die schlechteste Prognose zeigten die Neugeborenen aus der Gruppe 1 und 2 mit überwiegend hypotoner Muskulatur.

Eine wiederum andersartige Erfassung der Risikofaktoren wurde von CALAME et al (15) 1976 versucht. Sie untersuchten 142 Neugeborene mit hohem perinatalen Risiko, wobei die Schweregrade der berücksichtigten Risiken aufgrund klinischer Erfahrungen gegeneinander abgewogen wurden. Als ausreichender Risikofaktor wurde ein Gewicht von $<$ 1500 g oder ein Bilirubinwert von $>$ 25mg% angesehen. Bei einem Geburtsgewicht von $\geq$ 1500 g war noch eines der folgenden Kriterien notwendig, um die Bedingungen für ein hohes perinatales Risiko zu erfüllen - und zwar: 1. ein Atemnotsyndrom über 24 Stunden, 2. "cerebral distress" während der 1. Lebenswoche, 3. intrauterine Wachstumsstörungen. 79 (71%) der 111 Überlebenden zeigten während der 3 ersten Lebensjahre eine altersentsprechende Entwicklung, 6 (5,5%) minimale neurologische Folgen, 9 (8,1%) schwere neurologische Defektzustände, die in 4 Fällen mit Schwachsinn assoziiert waren. 16 (14,5%) zeigten Entwicklungsanomalien wie Rückstand der Sprachentwicklung, Verhaltensstörungen, Störungen der perzeptiv-motorischen Organisation und einer litt an Schwachsinn ohne neurologische Ausfälle. Auffallend ungünstig war die Prognose der Kinder mit einer "cerebral distress"-Symptomatik in der Neonatalperiode, da in dieser Gruppe über 70% der Fälle neurologische Defektzustände oder Entwicklungsabnormitäten zeigten. Bei den Kindern mit intrauterinen Wachstumsstörungen fanden sich häufiger Entwicklungsverzögerungen als definitive neurologische Defektzustände.

Bei den bisher referierten Arbeiten handelte es sich um prospektive Untersuchungen, die von bestimmten Risikofaktoren wie niedrigem Geburtsgewicht, perinatalen Hypoxien sowie anderen während Schwangerschaft, Geburt und Neonatalperiode aufgetretenen Komplikationen ausgingen. Ergänzend sollen noch wenige retrospektive Untersuchungen genannt werden, in denen Gruppen behinderter oder gesunder Kinder auf Zusammenhänge mit prä-, peri- und postnatalen Risiken überprüft wurden.

Ein kausaler Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Zerebralparesen und einem niedrigen Geburtsgewicht ist schon lange bekannt (PERLSTEIN 1962 (66), BRANDT 1958 (12), STEER 1962 (81), ROBOZ 1962 (70) und ILLINGWORTH 1958 (41)).

INGRAM (42) entdeckte 1954 in einer Gruppe von 36 Kindern mit spastischer Diplegie, daß 11 (30,5%) unter ihnen ein Geburtsgewicht von nur 1800 g gehabt hatten. In der Nachuntersuchung von EASTMAN (21) aus dem Jahre 1962 stellten sich in der Gruppe der spastischen Diplegiker sogar 75% als Frühgeborene heraus, während sich unter den Tetraplegikern nur in 29% der Fälle Frühgeborene fanden. Bei BRANDT (12) handelte es sich in 47%, bei ILLINGWORTH (41) in 58% und bei POLANI (67) in 60% der Fälle mit spastischer Diplegie um Frühgeborene.

Eine weitere Nachuntersuchung letzteren Typs stellt die von SCHERZER et al (73) aus dem Jahre 1974 dar. Für diese Untersuchung wurden 202 zerebralparetische Kinder ausgewählt, die zu 75% an spastischen Diplegien/Paraplegien litten und mit ihren Geburtsgewichten < 2268 g (5lb) gelegen hatten. Entsprechend Geburts-

gewicht und Schwangerschaftsdauer wurden sie in 3 Untergruppen unterteilt: 1. in die Gruppe der hypotrophen Früh- und Neugeborenen, der sog. SGA-Kinder (small for gestational age), 2. in die der normalen Frühgeborenen, der sog. AGA-Kinder (appropriate for gestational age) sowie in die Gruppe der hypertrophen Früh- und Neugeborenen, der sog. LGA-Kinder (large for gestational age). Es stellte sich dann heraus, daß die schwersten Schäden in der Gruppe der hypotrophen Früh- und Neugeborenen aufgetreten waren.

HAGBERG et al (34,35) konnten 1975 in einer umfangreichen Nachuntersuchung an 560 zerebralparetischen Kindern, die in den Jahren von 1954 bis 1970 in Schweden geboren worden waren, eine prozentuale Abnahme der zerebralen Bewegungsstörungen im Verlauf des oben genannten Zeitraumes nachweisen. Diese Reduktion betraf besonders die spastischen und ataktischen Diplegien aus der Gruppe der Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht. Diese verbesserte Prognose der Früh- und Neugeborenen mit niedrigem Geburtsgewicht wurde von den Autoren auf die neonatologischen Intensivbehandlungsmethoden zurückgeführt. Weiter fahndeten sie nach den für die verschiedenen Formen der Zerebralparesen verantwortlich zu machenden Ursachen und konnten feststellen, daß für die Hemiplegien, die spastischen Diplegien, die Athetosen und dystonischen Formen überwiegend perinatale Schäden, für die Tetraplegien, die ataktischen Diplegien sowie die congenitalen Ataxien hauptsächlich pränatale Ursachen in Frage kamen.

Eine Untersuchung an 391 als gesund eingestuften Vorschulkindern wurde von SCHIRM et al (78) vorgenommen. Für die funktionelle Diagnostik minimaler zerebraler Bewegungsstörungen wurden 16 Übungen, die in Zusammenarbeit mit HELLBRÜGGE erstellt worden waren, mit maximal 32 Punkten bewertet. 10,5% der Vorschulkinder wurden als stark auffällig eingestuft, da sie vier oder mehr Übungen nicht nach den Kriterien durchgeführt hatten. Über Elternfragebögen wurden Daten zur Schwangerschaft, Geburt und Frühentwicklung dieser Kinder gesammelt. Durch faktorenanalytische Berechnungen konnten dann signifikante Zusammenhänge von Risikofaktoren und dem Auftreten minimaler zerebraler Bewegungsstörungen aufgedeckt werden.

Bei Durchsicht der Literatur lassen sich kaum miteinander vergleichbare Untersuchungsergebnisse von Risikonachuntersuchungen finden. Das mag zum einen auf die Schwierigkeit zurückzuführen sein, daß sich die vielfältigen Risiken vor, unter und nach der Geburt nur schwer in einheitliche Kategorien unterteilen lassen, zum anderen auf die Tatsache, daß die Behinderungen von enormer Verschiedenartigkeit und von sehr unterschiedlichem Schweregrad sein können.

1.2 Fragestellung, Aufgabe und Ziel der Untersuchung

Unsere prognostischen Aussagemöglichkeiten über die weitere Entwicklung eines neugeborenen Kindes, bei dem aufgrund der Schwangerschafts- und Geburtsanamnese eine Hirnschädigung

vermutet werden muß, sind im Einzelfall sehr begrenzt. Die Tragweite der primär geäußerten Aussage über die vermutliche Entwicklung des kleinen Patienten ist jedoch immens, sie prägt die Erwartungen der Eltern an ihr Kind, ja die gesamte Eltern-Kind-Beziehung über wichtige Entwicklungsperioden hinweg. Das noch unreife kindliche Gehirn mit seinen enormen Restitutions- und Kompensationsmöglichkeiten macht die klinische Forschung auf dem Gebiet der frühkindlichen Hirnschäden so kompliziert und die prognostische Beurteilung so schwierig.

Die vorliegende prospektive Studie erfaßt 68 Risikokinder, die unmittelbar nach der Geburt bzw. während der Neonatalperiode (Definition: Zeitraum von der Geburt bis zum Ende des 7. Lebenstages) Symptome aufzeigten, die entweder eine zerebrale Schädigung zur Folge haben bzw. als Ausdruck einer Hirnschädigung angesehen werden können. Die Kinder wurden im Alter von 4 Jahren einer breitgefächerten Nachuntersuchung unterzogen, um sämtliche Behinderungen - auch die minimalen Ausmaßes - auf den Gebieten der Neuromotorik, des Hörens, Sehens und der Sprachentwicklung zu erfassen. Die Altersgruppe der Vierjährigen wurde aus der Überlegung heraus gewählt, daß diejenigen Kinder mit bisher nicht bekannten Behinderungen geringeren Ausmaßes noch rechtzeitig vor der Einschulung einer Therapie zugeführt werden könnten und die Nachuntersuchung somit gleichzeitig ein therapeutisches Ziel erfüllte. Ziel dieser Arbeit war es, die auf subtile Art und Weise diagnostizierten Behinderungen zu den neonatalen Risikofaktoren bzw. Risikosymptomen in Beziehung zu setzen , um mögliche Abhängigkeiten aufzudecken, die die prognostische Beurteilung der auf frühkindliche Hirnschädigung verdächtigen Kinder erleichtern könnte.

2. Untersuchungsgruppe und Untersuchungsmethoden

2.1 Untersuchungsgruppe

Bei der Auswahl der Probanden wurden die Krankenblätter aller Früh- und Neugeborenen, die von Anfang Oktober 1972 bis Ende September 1973 auf den Früh- und Neugeborenenstationen der Universitätskinderklinik Marburg behandelt worden waren, auf postnatale Risikofaktoren überprüft. Es wurden die routinemäßig im Krankenblatt festgehaltenen Risikosymptome aus der Neonatalperiode, die eine zerebrale Schädigung bewirken bzw. Ausdruck einer solchen sein können, herausgesucht. Hierbei handelte es sich um Angaben zum Geburtsgewicht, zum Apgar-Index nach einer Minute post partum, zur mittleren Atemfrequenz nach 24 Stunden, zum Hämoglobinwert am ersten Lebenstag, zum maximalen Bilirubinwert in der 1. Lebenswoche, zu Apnoeanfällen von einer Dauer > 30 Sekunden in der ersten Lebenswoche bzw. zu den angewandten Beatmungsmaßnahmen sowie zu zerebralen Krampfanfällen in der ersten Lebenswoche. Die soeben aufgezählten 7 postnatalen Risikosymptome wurden in Anlehnung an GRAHAM et al (32), BROWN et al (14), CALAME et al (15) und TOUWEN et al (86) mit Punkten gemäß Tabelle 1 bewertet. Ein Geburtsgewicht von ≥ 2600 g wurde als unauffällig betrachtet, es entspricht nach LUBCHENCO (59) der 10. Perzentile bei einem Gestationsalter von 40 Wochen. Bei Geburtsgewichten zwischen 2000 g - 2599 g wurde ein Risikopunkt, bei Gewichten zwischen 1250 g und 1999 g 2 und bei Geburtsgewichten unter 1250 g 3 Risikopunkte vergeben. Was das Hirnschädigungsrisiko durch Apnoeanfälle angeht, fanden neben der Dauer der Apnoeanfälle

Tabelle 1: Risikoscore

Risikopunkte	3P	2P	1P	0P
Gewicht	< 1250 g	1250-1999 g	2000-2599	≥ 2600 g
Apgar-Index 1 min post partum	0,1,2	3,4	5,6,7	8-10
mittl. Atemfrequenz 24 St. p.p.	> 120/min	90-120/min	60-89/min	< 60/min
Hb-Wert 1. Lebenstag	< 5g%	5-9,9g%	10-14g%	> 14g%
max. Bilirubin-Werte 1.Lebenswoche	> 24 mg%	22,23,24mg%	19,20,21mg%	< 19mg%
Apnoeanfälle > 30 sec 1.Lebenswoche nach Verlegung in die Kinderklinik	Intubation u. anschließende Beatmung von >30min Dauer	Apnoeanfälle von >30sec Dauer, künstl.Beatmung über Maske oder Tubus bis zu 30 min erforderlich	Apnoeanfälle von >30sec Dauer, kutane Stimulation zur Wiederaufnahme der Spontanatmung u. O_2-Gabe ausreichend	keine
zerebrale Krampfanfälle 1.Lebenswoche	> 10	6-10	1-5	keine

die angewandten Stimulationsmethoden der Spontanatmung bzw. die vorübergehend angewandten Beatmungsmaßnahmen Berücksichtigung. Bei den derart erfaßten Hypoxiezuständen handelt es sich um Komplikationen, die nach Verlegung in die Universitätskinderklinik aufgetreten waren. Die unmittelbar nach der Geburt aufgetretenen Hypoxien fanden im Apgar-Index eine Minute post partum ihren Niederschlag. In ähnlicher Weise wurden für weitere Risikofaktoren wie mittlere Atemfrequenz, Hb-Wert am ersten Lebenstag, maximale Bilirubinwerte in der ersten Lebenswoche und Vorkommen von zerebralen Krampfanfällen Wertpunkte nach empirischen Gesichtspunkten doch willkürlich verteilt. Das Patientengut wurde auch auf das Vorkommen von Bradycardien (nach PRECHTL weniger als 100 Herzschläge pro Minute)überprüft, doch da sich unter den Überlebenden nur ein einziger Fall fand, wurde dieses Risikomoment nicht berücksichtigt. Mißbildungserkrankungen wurden ebenfalls ausgelassen. Anschließend wurde für jedes Kind nach den in Tabelle 1 aufgeführten Kriterien ein Risiko-Index gebildet. Insgesamt wurden 304 Krankenblätter durchgesehen. 18 Patienten waren verstorben, weitere 176 konnten wegen mangelnder Risikofaktoren von der Untersuchung ausgeschlossen werden. Von den restlichen 110 angeschriebenen Patienten mit Risikopunkten zwischen 1 und 10 von 21 erreichbaren waren 35 (40%) ausgeblieben. 8 waren andernorts verzogen, einem Patienten war vom behandelnden Kinderarzt von dieser Untersuchung abgeraten worden, bei 3 Patienten wurde die Untersuchung von den Eltern als unnötige Belastung für das Kind abgelehnt, 23 waren ohne vorherige Absage nicht erschienen. Darüberhinaus mußte die Untersuchung bei 7 Patienten wegen schwerer Verhaltensauffälligkeiten vorzeitig abgebrochen werden. In den letzteren Fällen handelte es sich um Kinder, die in enger symbiotischer Beziehung zur Mutter lebten, so daß eine

Separation von Mutter und Kind wegen enormer Trennungsängste auf beiden Seiten nicht gelang. Schließlich konnten 68 Kinder erfaßt werden, bei denen die Nachuntersuchung (im vorgesehenen Umfang) durchgeführt wurde. In der nachfolgenden Tabelle 2 sind sämtliche Risikokinder mit Risikodaten und entsprechendem Risikoindex aufgeführt. In dem Gesamtkollektiv von 68 Kindern fanden sich 13 Kinder mit 1 Risikopunkt, 22 mit 2, 13 Kinder mit 3, 11 Kinder mit 4, 3 Kinder mit 5, 2 Kinder mit 6, 1 Kind mit 7, 2 Kinder mit 9 und 1 Kind mit 10 Risikopunkten. Der Mittelwert lag bei 3 Punkten. Anschließend wurde eine Unterteilung in drei Gruppen mit ansteigendem Risikograd vorgenommen, in die relativ große Gruppe von 35 Probanden mit 1 und 2 Risikopunkten, in eine mittlere Gruppe von 24 Probanden mit 3 und 4 Punkten sowie in eine dritte Gruppe von nur 9 Probanden mit 5 bis 10 Punkten. Die bei der Nachuntersuchung ermittelten Behinderungen wurden dann 1. zu den einzelnen Risikofaktoren und 2. zu dem für jedes Kind nach dem oben aufgeführten Scoring ermittelten Risikoindex in Beziehung gesetzt. 3. wurde die Häufigkeitsverteilung der Behinderungen auf die drei Gruppen unterschiedlichen Risikograde geprüft. Bei den meisten Fragestellungen konnten die an der zentralen Rechenanlage Marburg durchgeführten statistischen Berechnungen nur für eine Gesamtgruppe von 55 Risikokindern erhoben werden, da nochmals 13 Probanden wegen fehlender Befunde in irgendeinem Bereich (missing data) herausfielen. Die Größen der Untergruppen reduzierten sich demgemäß auf 28 Kinder in der Risikountergruppe I, auf 19 in der Risikountergruppe II und auf 8 in der Risikountergruppe III.

2.2 Untersuchungsmethoden

2.2.1 Erhebung eines Anamnesebogens zur Erfassung der frühkindlichen Entwicklung sowie der familiären Sozialdaten (Anamnesebogen und Sozialstatus siehe Anhang)

Tabelle 2: Auflistung sämtlicher Probanden mit Originaldaten und Risiko-Index

Nr.	Gewicht	Gest.Al.	Apgar	Atemfr.	Hb-Wert	Bil.-W.	Apnoe	cereb.K.	Ris.I.
1	2280	35.	7	106	10,9	18,2	-	-	5
2	2180	36.	6	50	17,1	14,7	-	-	2
3	2010	30.	3	73	16,6	12,5	-	-	4
4	2980	41.	3	40	16,9	17,8	-	-	2
5	2180	33.	7	80	22,2	13,3	-	-	3
6	1900	34.	10	40	21,8	6,6	-	-	2
7	2200	34.	6	40	18,1	12,2	-	-	2
8	2100	34.	10	40	18	13,6	-	-	1
9	4640	40.	5	40	19,8	7,1	-	-	1
0	1850	34.	10	80	20,2	12,5	-	-	3
1	2980	40.	10	40	16,5	17,3	-	-	1
2	3240	38.	1	55	17,5	11,6	-	-	3
3	3920	41.	0	75	19	18,2	>30min Beatmg.	29	10
4	1800	34.	4	45	17,5	9	kutane Stimulation	-	4
5	2370	36.	3	45	17,2	12,3		-	4
6	2250	34.	10	55	22,5	12,1	-	-	1
7	2150	35.	6	45	21,5	10,7	-	-	2
8	2430	35.	8	40	18,8	14,9	-	-	1
9	1580	32.	8	75	17,4	8,3	-	-	3
0	2940	42.	10	45	21,9	19,0	-	1	2
1	2050	32.	4	60	20,2	9,4	-	-	4
2	2340	32.	7	50	20,2	9,5	-	-	2
3	1670	34.	10	60	20,8	7,7	-	-	3
4	2380SGA	41.	10	58	20,0	13	-	-	1
5	1900	34.	9	65	20,5	9,5	-	-	3
6	2210SGA	41.	6	50	24,9	14,5	-	-	2
7	1850	33.	8	65	20,9	8,2	-	-	3
8	2120SGA	40.	10	50	17,4	0,6	-	-	1
9	3230	40.	8	65	24,8	12,8	-	-	1
0	2910	38.	10	100	20,1	11	-	-	2
1	1350SGA	33.	10	45	23,1	10,6	-	-	2
2	2250	34.	4	40	24,1	9,8	-	-	3
3	2250SGA	41.	6	40	25,8	12,7	-	-	2
4	2340	34.	6	75	24,9	15,2	-	-	3

Seite 2 der Tabelle 2:

Nr.	Gewicht	Gest.Al.	Apgar	Atemfr.	Hb-Wert	Bil-W.	Apnoe	cereb.K.	Ris.
35	2800	37.	9	105	17,4	6,6	-	-	2
36	1920	33.	5	100	24,9	9,36	-	-	5
37	2310	35.	9	60	22	12,7	-	-	2
38	1350	30.	1	75	24,1	9,8	-	-	6
39	1640	33.	9	55	18,5	8,1	-	-	1
40	1750	34.	10	40	20,2	9,4	-	-	2
41	3360	37.	4	40	22,0	15,0	-	-	2
42	3380	41.	3	40	14,3	4,1	-	-	2
43	2680	36.	8	75	17,6	8,6	-	-	1
44	2300	34.	5	40	17	11,2	-	-	2
45	2360	36.	10	40	16,1	11,5	-	-	1
46	2100	34.	3	75	22,8	9,2	-	-	4
47	2000	34.	3	65	5,4	15,8	-	-	7
48	2270	34.	8	75	21	9,8	kutane Stimulation	-	3
49	4150	41.	7	50	13,8	9,9	-	-	2
50.	2040	32.	10	75	17,7	7,7	-	-	2
51	2610	41.	1	75	22,2	13,2	-	-	4
52	3540	40.	4	40	15,7	8,8	-	5	3
53	1200	32.	3	65	20,3	11	>30min Beatmg.	--	9
54	1840	33.	1	75	20,1	8,4	-	-	6
55	1150	29.	9	75	16,7	11,6	-	-	4
56	3140	40.	4	60	20,8	13	>30min Beatmg.	10	9
57	1900	33.	10	45	20,6	12,3	-	-	2
58	2900	36.	5	65	14,7	8,7	-	-	2
59	1460	33.	8	40	18,1	4,6	-	-	2
60	2710	36.	10	50	12,1	15,0	-	-	1
61	1510	31.	5	55	17,5	13,6	-	-	3
62	1980	36.	1	55	19,9	11	-	-	5
63	1970	35.	4	50	15	3,4	-	-	4
64	2030	33.	10	105	23	14,4	-	-	3
65	2300	38.	2	50	16,6	9,4	-	-	4
66	2510	34.	1	40	15,6	7,9	-	-	4
67	3080	37.	5	55	22,7	10	-	-	1
68	2310	34.	7	105	18,4	9,8	-	-	4

2.2.2 Denver Entwicklungsskalen (siehe Anhang)

Der Denver Development Screening Test wurde 1967 von FRANKENBERG und DODDS (26) entwickelt, 1973 von FLEHMIG (25) für deutsche Kinder standardisiert. Das Denver-Testverfahren ist derart konstruiert, daß das Kind zu einem bestimmten Zeitpunkt der Entwicklung ein gefordertes Verhalten zeigen muß. Es wird das chronologische Alter des Kindes entsprechend der Dauer seines Gestationsalters korrigiert und sein "eigentliches" Alter als Alterslinie ins Schema eingezeichnet. Zuerst werden die links der Alterslinie liegenden Aufgaben, dann die von der Alterslinie geschnittenen und zuletzt die rechts befindlichen getestet. Dieser Test ermöglicht eine grobe Abschätzung, ob der kleine Patient in den vier untersuchten Bereichen des sozialen Kontaktes, der Feinmotorik-Adaptation, der Sprache und der Grobmotorik einen altersentsprechenden Entwicklungsstand erreicht hat oder ob er auf einem oder auch mehreren Gebieten eine Verzögerung aufweist.

2.2.3 Modifizierte neurologische Untersuchung nach TOUWEN und PRECHTL (86) zur Diagnostizierung von "minor nervous dysfunction" inklusive orientierender Augenuntersuchung und Erläuterungen (siehe Anhang)

Dieses Untersuchungsverfahren sollte es ermöglichen, die bereits im Denver-Test aufgefallenen fein- und grobmotorischen Störungen genauer zu differenzieren sowie weitere Hinweise auf minimale zerebrale Dysfunktionen zu erhalten. Von dem ursprünglichen,

sehr umfangreichen Untersuchungsschema kamen nur diejenigen Übungen zur Anwendung, die von den beiden Autoren für Vierjährige für geeignet angesehen werden. Von einer Protokollierung des kindlichen Verhaltens sowie seiner Kooperationsbereitschaft nach einem hierfür vorgesehenen Punktesystem wurde abgesehen, da vom Untersucher eine gute Mitarbeit als absolute Voraussetzung angesehen- und falls nicht vorhanden - die Untersuchung zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt oder in Ausnahmefällen abgebrochen wurde.
Das von TOUWEN und PRECHTL vorgeschlagene Scoring nach dem Optimalitätskonzept, nach dem Abweichungen von dem für die Altersstufe optimalen Zustand in Richtung der Suboptimalität registriert werden, wurde für einen Teil der Übungen vereinfacht.
Mit dieser Untersuchungsmethode war es dem Untersucher möglich, auch minimale zerebrale Schäden im Sinne diskreter Formen von Zerebralparesen zu erkennen und mit klinischen Diagnosen zu belegen.
Bei der klinischen Einteilung der Zerebralparesen wurde sich an die von HAGBERG (36) 1973 vorgeschlagene Klassifizierung gehalten, die auf PERLSTEIN (66) zurückgeht und weitgehend mit der von MATTHES (61) übereinstimmt.

Einteilung der CP-Syndrome nach HAGBERG

1. Spastische Syndrome
   Hemiplegie
   Diplegie (untere Extremitäten stärker betroffen)
   Tetraplegie (obere Extremitäten stärker betroffen)
2. Dyskinetisches Syndrom
   vorwiegend athetotisch
   vorwiegend dystonisch (Syndrom des Tonuswechsels)
3. Ataktische Syndrome
   congenitale Ataxie
   ataktische Diplegie

2.2.4 Visusprüfung mit der E-Karte nach JONKERS (siehe Anhang)

Für das Sehschärfe-Screening der Risikokinder im Vorschulalter wurde die E-Haken-Tafel nach JONKERS ausgewählt. Dieser Tafeltest ist an der Snellen-Tafel standardisiert worden, dabei wird als Sehleistung vorwiegend die Diskriminationsfähigkeit des Auges geprüft. Wegen seiner Standardisierung ist der Test den sonst im Vorschulalter zur Anwendung kommenden Bilder- und Spielzeugtests in seiner Validität überlegen, da jedes der letzt-genannten Screeningmethoden einen für das Verfahren spezifischen Visus mißt und die erzielten Visusmessungen nicht mit denen anderer Art vergleichbar sind. Vom Einsatz von Sehtestgeräten, die neben dem Visus noch andere Sehfunktionen wie Stereoskopie, Simultansehen, Farbensehen und Augenmuskelgleichgewicht prüfen, wurde Abstand genommen, denn sie stellen hohe Anforderungen an die kognitiven, sprachlichen und perzeptiven Fähigkeiten der Kinder und sind im Vorschulalter nur begrenzt anwendbar (SCHIRM et al 78).

Der kleine Patient wurde aus einer Entfernung von 5 Metern aufgefordert, den ihm ausgehändigten, aus Pappe angefertigten E-Buchstaben mit den vom Untersucher herausgegriffenen E-Buchstaben auf der E-Karte in deckungsgleiche Stellung zu bringen. Um dem Vierjährigen diesen Test verständlich zu machen, mußten häufig noch andere Hilfsmittel und Vergleiche herangezogen werden. Es wurde jedes Auge getrennt geprüft, das nicht untersuchte Auge wurde mit einer Kompresse abgedeckt.

Außer der Untersuchung der monokulären Sehschärfe mit Hilfe der E-Haken-Tafel war bereits im Rahmen der neurologischen Untersuchung eine orientierende Augenuntersuchung durchgeführt worden, die eine Augenmotilitätsprüfung in vier Hauptrichtungen, Pupillenreaktionen, Fixationskontrolle, Konvergenzprüfung, Pupillenlichtreflexbilder nach HIRSCHBERG und Cover-Test aus 50 cm Entfernung beinhaltete. Jeder Visus von 5/7 und weniger in einem oder beiden Augen,sowie ein Verdacht auf Augenmotilitätsstörungen führten zu einer ophthalmologischen Untersuchung bei einem Facharzt oder in der Universitätsaugenklinik. Von den Kindern, die sich bereits in augenärztlicher Betreuung befanden, wurde ein schriftlicher Befund angefordert.

2.2.5 Erhebung eines Zahnstatus und Feststellung von Bißanomalien (siehe Anhang)

2.2.6 Audiometrische Untersuchung (siehe Anhang)

Die Hörprüfung wurde nach dem Prinzip der Auslese-audiometrie mit dem Atlas-Audiometer in der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik durchgeführt. Routinemäßig wurden 6 Frequenzen von 250 bis 8000 Hz geprüft und für jede Frequenz die Hörschwelle bestimmt. Die Hörkurvenverläufe für das linke und rechte Ohr wurden graphisch in Form eines Audiogramms dargestellt.

2.2.7 Sprachfunktionsdiagnostik (siehe Anhang)

Die Sprachfunktionsdiagnostik beinhaltete eine Prüfung des Sprachverständnisses, eine Lautbestandsanalyse sowie Diagnostik von Dysgrammatismus und Iterationen. Auch diese Untersuchung wurde in der Sprachabteilung der Universitätsklinik für Hals-Nasen-Ohren-Kranke Marburg ausgeführt. Der Lautbestand wurde anhand der Bildserie von CERWENKA getestet. Danach mußten die Kinder nach Vorlage von Bildern die gewünschten Wörter nachsprechen. Konnten sie nicht selbst das gesuchte Wort finden, wurde ihnen dieses vorgesprochen.

2.2.8 Beschreibung des Untersuchungsganges

Gewöhnlich erschien die Mutter mit dem einbestellten Vierjährigen allein, nur in Ausnahmefällen kamen beide Elternteile zur Nachuntersuchung. Diese fand in zwei ruhig gelegenen, durch eine Tür miteinander verbundenen Räumen statt. Um den kleinen Patienten Zeit zu geben, sich an die ihm fremde Umgebung zu gewöhnen, wurden anfänglich mit der Mutter die über Schwangerschaft und Geburt vorliegenden Daten unter Zuhilfenahme des Mutterpasses kontrolliert, außerdem wurde eine genaue Entwicklungsanamnese des Kindes unter Einsichtnahme ins Untersuchungsheft erhoben. An Entwicklungsdaten interessierte vor allem das Alter des Laufenlernens und des Reinlichwerdens. Anschließend wurde eine Befragung nach den sozioökonomischen Verhältnissen durchgeführt,

um die Eltern nach Schulbildung, Beruf, Wohnverhältnissen und Einkommen entsprechenden Sozialklassen zuordnen zu können.

Die eigentliche Untersuchung des Kindes fand im Nebenraum statt, wobei der Kontakt zur Mutter durch Offenlassen der Tür nicht ganz abgebrochen wurde. Der Untersucher wandte sich dann dem kleinen Patienten zu und versuchte diesen für das Denver-Material zu interessieren. Die Denver-Entwicklungsskalen wurden der Reihe nach für die vier Rubriken des sozialen Kontaktes, der Feinmotorik-Adaptation, der Sprache und der Grobmotorik durchgegangen. Da für die Prüfung der Grobmotorik bereits ein Ausziehen der Beinkleider erforderlich war, ließ sich allmählich der Übergang zur neurologischen Untersuchungssituation herstellen, die im unbekleideten Zustand erfolgte. Dabei wurden Körperlänge, Gewicht und Kopfumfang gemessen. Die neurologische Untersuchung erfolgte im großen und ganzen nach der von TOUWEN und PRECHTL angegebenen Untersuchungstechnik, die für diese Altergruppe teilweise im Sinne einer Vereinfachung abgeändert worden war. Diese umfaßte eine orientierende Augenuntersuchung. Nach Beendigung der neurologischen Untersuchung wurde der kleine Patient aufgefordert, sich selbständig anzukleiden. Dabei konnten die von den Müttern gemachten Angaben über das Sozialverhalten ihres Kindes einer objektiven Kontrolle unterzogen werden. Im Schoß der Mutter wurde schließlich noch eine Visus-Prüfung mit dem E-Karten-Test durchgeführt. Dieses Untersuchungsverfahren erforderte eine sehr eingehende, oft langwierige Instruktion des Kindes und ließ sich wegen seines Schwierigkeitsgrades nicht bei allen

Probanden anwenden. Einige Kinder waren bereits in augenärztlicher Betreuung, so daß lediglich ein fachärztlicher Befund angefordert wurde. Im Falle eines Visuswertes von 5/7 und schlechter oder einer Testverweigerung wurde um eine Kontrolluntersuchung in der Sehschule der Universitätsaugenklinik Marburg gebeten. Die Sprachfunktionsdiagnostik sowie die audiometrische Untersuchung inklusive einer klinischen H-N-O-ärztlichen Befunderhebung fand in einer zweiten Sitzung in der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität Marburg statt. Die statistischen Berechnungen wurden in der zentralen Rechenanlage der Philipps-Universität Marburg durchgeführt. Es wurden Interkorrelationsberechnungen durch Bildung von Produkt-Moment-Korrelationen hergestellt. Für das gesamte nachuntersuchte Patientenkollektiv von 68 Patienten konnten Interkorrelationen von 24 Variablen geprüft werden. Bei den Interkorrelationsberechnungen sämtlicher 43 Variablen schrumpfte die Gesamtgruppe der 68 Probanden wegen vorhander "missing data" auf 55, die Untergruppen wurden dementsprechend ebenfalls kleiner.

Die mir interessant erschienenen Variablen wurden wie folgt codiert:

Variable 1 = Risiko-Index
Variable 2 = Geburtsgewicht
Variable 3 = Apgar-Index nach 1 Minute
Variable 4 = mittlere Atemfrequenz nach 24 Stunden
Variable 5 = Rectaltemperatur bei Kliniksaufnahme
Variable 6 = Laufalter
Variable 7 = Reinlichkeitsalter
Variable 8 = nächtliches Trockenwerden
Variable 9 = grobmotorischer Index
Variable 10 = feinmotorischer Index
Variable 11 = Körperlänge zum Zeitpunkt der Untersuchung
Variable 12 = Körpergewicht zum Zeitpunkt der Untersuchung
Variable 13 = Kopfumfang zum Zeitpunkt der Untersuchung
Variable 14 = Sehbehinderung

Variable 15 = Dyslalie
Variable 16 = Bißanomalie

In der folgenden Tabelle 3 wurden die bedeutungsvollen Interkorrelationen von 16 Variablen für 55 Risikokinder tabellarisch in Form einer Korrelationsmatrix zusammengestellt. Auswertung und Interpretation der Interkorrelationsbefunde folgen später unter 3. Ergebnisse und 4. Diskussion.
Darüberhinaus wurden Untergruppenvergleiche anhand des H-Tests nach KRUSKAL und WALLIS vorgenommen.

Tabelle 3: Korrelationsmatrix U. G. (N=55)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1,0	-0,30^{+}	-0,60^{++}	0,39^{++}	-0,49^{++}	0,1	0,05	-0,23	-0,22$^{\bullet}$	0,23$^{\bullet}$	-0,30^{+}	-0,28^{+}	-0,25$^{\bullet}$	0,25	-0,30^{+}	0,03
2		1,0	-0,13	-0,18	0,32	-0,3	0,06	0,19	0,07	-0,05	0,06	0,24	-0,04	-0,01	-0,09	0,12
3			1,0	-0,02	0,06	-0,18	-0,09	0,05	0,03	-0,16	0,09	-0,03	-0,05	-0,17	0,20	0,10
4				1,0	-0,37	-0,0	-0,05	-0,01	-0,06	-0,07	-0,04	0,02	0,00	0,01	-0,05	-0,01
5					1,0	0,13	0,06	0,04	-0,05	-0,01	0,17	0,13	0,15	-0,12	0,11	0,06
6						1,0	0,24	0,10	-0,44^{++}	0,45^{++}	-0,08	-0,15	0,27	-0,1	-0,09	-0,20
7							1,0	0,61^{++}	-0,38^{++}	0,14	-0,09	-0,09	-0,17	-0,29	-0,24	-0,10
8								1,0	-0,22$^{\bullet}$	0,01	0,18	0,14	-0,02	-0,27	-0,2	-0,0
9									1,0	-0,40^{++}	0,2	0,06	-0,13	0,27	0,58^{++}	-0,08
10										1,0	-0,28	-0,17	-0,03	-0,08	0,23	0,03
11											1,0	0,76^{++}	0,45^{++}	0,06	0,35	0,05
12												1,0	0,52	-0,10	0,10	0,23
13													1,0	0,03	0,07	0,03
14														1,0	0,24	-0,07
15															1,0	-0,04
16																1,0

$^{++}$ = Signifikanz auf dem 1 %-Niveau bei zweiseitiger Fragestellung
$^{+}$ = Signifikanz auf dem 5 %-Niveau bei zweiseitiger Fragestellung

$^{\bullet\bullet}$ = Signifikanz auf dem 1 %-Niveau bei einseitiger Fragestellung
$^{\bullet}$ = Signifikanz auf dem 5 %-Niveau bei einseitiger Fragestellung

3. Ergebnisse

3.1 Verarbeitung der Sozialdaten

Tabelle 4: Schichtenzugehörigkeit unserer Untersuchungsgruppe (N = 68)

	UG %		BRD % 67/68		Hessen % 67/68	
Oberschicht	0		0		0	
Obere Mittelschicht	3,0		6		6	
Mittlere Mittelschicht	8,8	41,2	11	55	13	56
Untere Mittelschicht	29,4		38		37	
Obere Unterschicht	50,0		30		28	
Untere Unterschicht	8,8	58,8	13	45	14	44
Sozial Verachtete	0		2		2	
	100 %		100 %		100 %	

Die Einstufung erfolgte nach KLEINING und MOORE (49) und wurde mit Durchschnittszahlen der Bundesrepublik und des Landes Hessen (Statistisches Jahrbuch 80) verglichen. Es zeigte sich dabei eine deutliche Überrepräsentation der oberen Unterschicht. Während in Hessen 56% der Bevölkerung der Mittelschicht und 44% der Unterschicht angehören, stammten die Risikokinder nur zu 41% aus der Mittelschicht und zu 59% aus der Unterschicht, es zeigte sich eine deutliche Verschiebung zugunsten der Unterschicht. Bis auf ein geschiedenes, doch wieder zusammenlebendes und ein verheiratetes, doch getrennt lebendes Ehepaar waren sämtliche Familien vollständig.

Anschließend erfolgt eine Aufstellung der Kinderzahl in den Familien unserer Untersuchungsgruppe verglichen mit bundesdeutschen Durchschnittszahlen aus dem Jahr 1974 (STATISTISCHES JAHRBUCH 80).

Tabelle 5: Kinderzahl in den Familien der Untersuchungsgruppe

Kinderzahl	f	UG %	BRD % 1974
Familien mit 1 Kind	22	32,4	47,8
2-Kinder-Familien	32	47,0	34,9
3-Kinder-Familien	11	16,2	12,2
4- und mehr-Kinderfamilien	3	4,4	5,1
	68	100 %	100 %

Bei diesem Vergleich fällt vor allem auf, daß in der Untersuchungsgruppe die Einzelkinder - verglichen mit dem BRD-Durchschnitt - stark unter-, die 2-Kinderfamilien überrepräsentiert sind.

Als Letztes wurde noch die Position des Risikokindes in der Geschwisterreihe festgehalten und mit Durchschnittszahlen einer Erhebung auf BRD-Ebene 1972 verglichen (WIRTSCHAFT und STATISTIK 88).

Tabelle 6: Position in der Geschwisterreihe

Position in der Geschwisterreihe	f	UG %	BRD % 1972
ältestes Kind	11	16,2	26,9
jüngstes Kind	32	47,0	33,2
mittleres Kind	3	4,4	21,1
Einzelkinder	22	32,4	18,8
	68	100 %	100 %

Bei den Risikokindern der Untersuchungsgruppe handelte es sich also überwiegend um jüngste oder Einzel-Kinder. Diese Überrepräsentation der jüngsten oder Einzelkinder glaube ich damit erklären zu können, daß die Mütter durch die komplizierte Geburt, die frühe Trennung vom Kind sowie die unsicheren Prognosen über die weitere Entwicklung ihres Kindes Ängste aufgebaut hatten, die einen weiteren Kinderwunsch stark beeinträchtigten bzw. nicht mehr aufkommen ließen. Diese Ängste wirkten sich auch auf die Erziehungshaltung der Mütter aus. Dem Verfasser fiel bei der Nachuntersuchung die große Nachgiebigkeit der Mütter ihren Kindern gegenüber auf, sie zeigten eine überwiegend verwöhnende, überbehütende Erziehungshaltung, wirkten unsicher im Umgang mit ihren Kindern und hatten Schwierigkeiten, adäquate Forderungen zu stellen und feste Grenzen zu setzen. Die Untersuchung war dadurch erschwert, daß die Kinder sehr unselbständig waren, sich immer wieder an die Mütter anklammerten, von denen sie sich meinem Empfinden und meinen Erfahrungen nach sehr viel weniger gelöst hatten als normale Vierjährige ohne belastende Geburtsanamnesen.

3.2 Mittelwerte der Risikofaktoren und des Risiko-Index

Tabelle 7: Mittelwerte der im Risiko-Index erfaßten sowie der nicht erfaßten Risikofaktoren

Tabelle 7: Mittelwerte der im Risiko-Index erfaßten sowie der nicht erfaßten Risikofaktoren

		U.G. Untersuchungsgruppe N=55		R.G.I Risikountergruppe I, N=28		R.G.II Risikountergruppe II, N=19		R.G.III Risikountergruppe III, N=8	
Risiko-Index	im	$\bar{x}$ 3,0 s 1,9	r -1,0	$\bar{x}$ 1,6 s 0,5	r 1,0	$\bar{x}$ 3,5 s 0,5	r 1,0	$\bar{x}$ 6,5 s 1,7	r 1,0
Apgar-Index 1 min post partum	im RI	$\bar{x}$ 6 s 3	r -0,59^{++}	$\bar{x}$ 7,8 s 2,4	r -0,27	$\bar{x}$ 4,8 s 2,9	r -0,59^{++}	$\bar{x}$ 3,1 s 2,1	r -0,05
Atemfrequenz /min nach 24 st	im RI	$\bar{x}$ 58 s 18	r 0,39^{++}	$\bar{x}$ 50 s 13	r -0,11	$\bar{x}$ 63 s 19	r 0,05	$\bar{x}$ 75 s 18	r -0,55
Geburtsgewicht g	im RI	$\bar{x}$ 2334 s 616	r -0,30^{+}	$\bar{x}$ 2489 s 664	r -0,29	$\bar{x}$ 2260 s 486	r -0,02	$\bar{x}$ 1963 s 592	r 0,14
Hb-Wert g% 1.Lebenstag	im RI	$\bar{x}$ 19,6 s 3,8	r -0,13	$\bar{x}$ 19,9 s 3,2	r 0,22	$\bar{x}$ 19,5 s 3,0	r -0,34	$\bar{x}$ 18,3 s 6,7	r -0,00
maximaler Bilirubinwert mg% 1.Lebenswoche	im RI	$\bar{x}$ 11,2 s 3,5	r 0,02	$\bar{x}$ 11,4 s 3,9	r 0,12	$\bar{x}$ 10,4 s 2,8	r -0,25	$\bar{x}$ 12,1 s 3,4	r 0,02
Apnoeanfälle bzw. Beatmungsmaßnahmen 1.Lebenswoche	im RI	$\bar{x}$ 0,1 s 0,4		$\bar{x}$ 0,0 s 9,9		$\bar{x}$ 0,1 s 0,3		$\bar{x}$ 0,5 s 0,9	
cerebrale Krampfanfälle 1.Lebenswoche	im RI	$\bar{x}$ 0,1 s 0,5		$\bar{x}$ 0,0 s 1,9		$\bar{x}$ 0,0 s 0,2		$\bar{x}$ 0,4 s 1,1	
Rektaltemperatur bei Kliniksaufnahme C^{o}		$\bar{x}$ 36,0 s 1,0	r -0,49^{++}	$\bar{x}$ 36,4 s 7,2	r -0,00	$\bar{x}$ 35,9 s 1,1	r -0,03	$\bar{x}$ 35,0 s 1,0	r -0,12
Gestationsalter Wo.		$\bar{x}$ 35,5 s 3,6	r -0,20	$\bar{x}$ 36,6 s 3,0	r -0,14	x 34,3 s 4,1	r 0,19	$\bar{x}$ 34,4 s 2,9	r 0,43

r = Korrelation der Risikofaktoren mit dem Risiko-Index

$^{++}$= Signifikanz auf dem 1 %-Niveau bei zweiseitiger Fragestellung

$^{+}$ = Signifikanz auf dem 5 %-Niveau bei zweiseitiger Fragestellung

Von den in Tabelle 7 aufgeführten 9 Risikofaktoren fanden 7, deren pathologische Bedeutung aus früheren Nachuntersuchungen (23,72,14,15,68,55,63,85) bekannt ist, im Risiko-Index ihren Niederschlag. Auf die Erfassung des Gestationsalters im Risiko-Index wurde verzichtet, da es sich in unserem Patientengut fast ausschließlich um normale Früh- bzw. Neugeborene(appropriate for gestational age) handelt und das Risikomoment der zu frühen Geburt bereits durch das niedrige Geburtsgewicht ausgedrückt wird. Darüberhinaus fand die Rectaltemperatur bei Aufnahme keine Berücksichtigung im Risiko-Index, da über deren Bedeutung als Risikofaktor bisher nur wenig bekannt ist. In unserer Studie wurde eine Validierungsuntersuchung des Risiko-Index vorgenommen, um feststellen zu können, wie stark die einzelnen Risikofaktoren als Praediktoren mit dem Risiko-Index in Verbindung stehen. Dabei fielen jedoch von vornherein die zerebralen Krampfanfälle sowie die Apnoeanfälle wegen ihres seltenen Vorkommens in unserem Patientengut heraus, für beide Variablen mußte eine Normalverteilung abgelehnt werden. Von den 5 auf ihre Validität geprüften Risiken sind Geburtsgewicht, Atemfrequenz und Apgarindex für die Gesamtheit des Untersuchungsmaterials von tragender Bedeutung - und zwar mit zunehmender Relevanz in der oben aufgeführten Reihenfolge, während die restlichen Risikofaktoren wie Anämie, Hyperbilirubinämie, zerebrale Krampfanfälle und Apnoeanfälle nur in Einzelfällen ins Gewicht fallen. Die für eine postnatale Hypoxie typischen Risikosymptome, ausgedrückt durch Apgarindex, Atemfrequenz und Apnoeanfälle, zeigten signifikante Unterschiede beim Untergruppenvergleich im H-Test nach KRUSKAL und WALLIS. Dabei lag für Apgar-Index und Atemfrequenz das Signifikanzniveau unterhalb des 1%-Niveaus,für Geburtsgewicht und Gestationsalter auf dem 5%-Niveau. Das selbe galt für die Rectaltemperatur bei Kliniksaufnahme. Auch hier zeigten sich signifikante Differenzen beim Risikountergruppenvergleich, außerdem korrelierte die Körpertemperatur auf

dem 1%-Niveau mit dem Risiko-Index.

3.3 Mittelwerte der Entwicklungsdaten und Prüfung ihrer Beziehung zu den Risikofaktoren bzw. zum Risiko-Index

Tabelle 8: Die mittleren Entwicklungsdaten und ihre Korrelation mit dem Risiko-Index

In der untersuchten Risikogruppe fällt auf, daß die frühkindliche Entwicklung, verglichen mit empirischen Daten, durchschnittlich verzögert war. Das Laufalter lag zwischen dem 15. und 16. Lebensmonat, das Reinlichkeitsalter bei 2 Jahren 7 Monaten und das nächtliche Trockenwerden bei 3 Jahren. Es ergaben sich keine Abhängi-gkeiten vom Risiko-Index bzw. den Risikofaktoren, auch bei den Risikountergruppenvergleichen konnten keine signifikanten Differenzen aufgezeigt werden. Die erwartete Annahme, daß sich die frühkindliche Entwicklung mit steigendem Risiko verzögern würde, konnte durch die vorliegende Untersuchung nicht bestätigt werden.

Tabelle 8: Die mittleren Entwicklungsdaten und ihre Korrelation mit dem Risiko-Index

	U. G. N=55	R. G. I N=28	R. G. II N=19	R. G. III N=8
Risiko-Index	$\bar{x}$ 3,0 s 1,9 r 1,0	$\bar{x}$ 1,6 s 0,5 r 1,0	$\bar{x}$ 3,5 s 0,5 r 1,0	$\bar{x}$ 6,5 s 1,7 r 1,0
Laufalter, Monate	$\bar{x}$ 15,5 s 5,3 r 0,1	$\bar{x}$ 15,2 s 4,4 r 0,12	$\bar{x}$ 15,4 s 4,3 r 0,50*	$\bar{x}$ 16,9 s 9,7 r -0,2
Reinlichkeitsalter Mon.	$\bar{x}$ 31,1 s 9,2 r 0,05	$\bar{x}$ 31,6 s 8,9 r 0,02	$\bar{x}$ 29,5 s 8,1 r 0,22	$\bar{x}$ 33,3 s 12,9 r 0,01
nächtliches Trockenwerden Monate	$\bar{x}$ 36,1 s 11,1 r -0,23	$\bar{x}$ 37,0 s 10,2 r -0,29	$\bar{x}$ 36,9 s 9,0 r 0,32	$\bar{x}$ 30,4 s 17,3 r -0,27
Gestationsalter Monate	$\bar{x}$ 35,5 s 3,6	$\bar{x}$ 36,6 s 3,0	$\bar{x}$ 34,3 s 4,1	$\bar{x}$ 34,4 s 2,9
eigentliches Alter	$\bar{x}$ 47,0 s 1,5	$\bar{x}$ 47,2 s 1,2	$\bar{x}$ 47,0 s 1,9	$\bar{x}$ 46,4 s 1,3

r = Korrelationskoeffizient

* = Signifikanz auf dem 5 %-Niveau bei einseitiger Fragestellung

3.4 Häufigkeitsverteilung der durch das Denver-Testverfahren ermittelten Entwicklungsverzögerungen und Prüfung auf Übereinstimmung mit den klinischen Diagnosen

Tabelle 9: Denver-Testergebnisse im Vergleich zu den klinischen Diagnosen

Sozialer Kontakt	Feinmotorik Adaption	Sprache	Grobmotorik	Testergebnisse	klinische Diagnosen
V	V	V	V	abnorm	dyskinetisches Syndrom keine Sprache
V	V	V	V	abnorm	grob- u. feinmotorische Ungewandtheit, partielle Dyslalie
V	V	V	V	abnorm	grob- u. feinmotorische Ungewandtheit, partielle Dyslalie
	V		V	abnorm	leichte spastische Diplegie, univ. Dyslalie
			V	fraglich	leichte spastische Diplegie, part. Dyslalie
			V	fraglich	spastische Diplegie, partielle Dyslalie
			V	fraglich	Zustand nach Hüftoperation, partielle Dyslalie
V			V	abnorm	spastische Diplegie, multiple Dyslalie mit Dysgrammatismus
	V			fraglich	grob- u. feinmotorische Ungewandtheit, partielle Dyslalie
		V		fraglich	universelle Dyslalie
V				fraglich	partielle Dyslalie
V				fraglich	partielle Dyslalie
V				fraglich	
V				fraglich	
V				fraglich	
				unauffällig	linksseitige Hemiparese minimalen Ausmaßes

Nach den Denver-Entwicklungsskalen konnten 5 Kinder als "abnorm" und 10 als "fraglich altersgerecht" entwickelt eingestuft werden.

Die Entwicklung wurde als abnorm bezeichnet, wenn

1. in zwei Bereichen zwei oder mehr Verzögerungen vorlagen

oder 2. in einem Bereich zwei oder mehr Verzögerungen vorlagen, in einem anderen Bereich keine der von der Alterslinie geschnittenen Aufgaben bestanden und zusätzlich eine links der Alterslinie liegende Aufgabe desselben Bereiches als fehlerhaft bewertet wurde.

Eine fragliche Entwicklung lag dann vor, wenn

1. zwei oder mehr Verzögerungen in einem Bereich auftraten

oder 2. ein oder mehrere Bereiche eine Verzögerung aufwiesen und in dem gleichen Bereich die Alterslinie durch keine gelöste Aufgabe verlief.

15 (22%) von 68 Kindern zeigten also eine nicht altersgemäße Entwicklung. Bei der Auswertung des Denver-Tests wurden die Fähigkeiten des Kindes nicht auf sein chronologisches Alter, welches bei den 68 Kindern zwischen 47,5 und 48,2 Monaten schwankte, sondern auf sein"eigentliches" Alter bezogen. Dieses wurde für jeden Probanden berechnet, indem diejenigen Wochen, die zwischen dem wirklichen und dem errechneten Geburtstermin lagen, vom chronologischen Alter ab- bzw. hinzugezogen wurden. Das "eigentliche" errechnete Alter der untersuchten Vierjährigen schwankte zwischen 46,5 und 47 Monaten.

Die Tabelle 9 gibt einen Überblick über die Verteilung der im Denver-Test ermittelten Verzögerungen auf die vier untersuchten Bereiche des sozialen Kontaktes, der Feinmotorik-Adaptation, der Sprache und der Grobmotorik. 8 (12%) der 68 untersuchten Kinder wiesen

grobmotorische Störungen auf. Von diesen 8 Patienten konnten mit Hilfe der nachfolgenden neurologischen Untersuchung 5 als Zerebralparesen (4 spastische Diplegien, 1 dyskinetisches Syndrom) differenziert werden. In 1 Fall lag der grobmotorischen Entwicklungsverzögerung ein orthopädisches Leiden (operierte Hüfte und Fußdeformitäten) zugrunde, und in zwei weiteren Fällen konnten lediglich motorische Ungewandtheiten ohne neurologische Hinweise auf CP-Schäden festgestellt werden. Ein im Denver-Raster nicht aufgefangenes Kind konnte bei der neurologischen Untersuchung als linksseitige Hemiparese geringen Ausmaßes diagnostiziert werden. Es zeigte lediglich eine halbseitige Tonusasymmetrie mit Hyperreflexie, verkürztem Schulter-Beckenabstand und Kopfneigung nach links. Die klinische Diagnose einer minimalen linksseitigen Hemiparese ließ sich durch einen rechtsseitigen Herdbefund im EEG stützen. Somit konnten mit dem Denver-Testverfahren im motorischen Bereich 5 von 6 Zerebralparesen erfaßt werden. Es wurden 3 weitere Kinder mit motorischen Entwicklungsverzögerungen aufgefangen, deren motorische Störungen sich bei der späteren subtilen neurologischen Überprüfung keiner neuroanatomischen Läsion zuordnen ließen. Im Bereich der Sprache konnten lediglich 4 Verzögerungen diagnostiziert werden, davon hatte 1 Kind keine Sprache entwickelt, ein weiteres zeigte eine universelle Dyslalie mit eigenen Wort- und Silbenkombinationen, die beiden übrigen hatten partielle Dyslalien.
Bei der in einer zweiten Sitzung durchgeführten Sprachfunktionsdiagnostik wurden dagegen in 75% der Fälle Dyslalien festgestellt.
Die Angaben über den sozialen Kontakt des Kindes bezogen sich, wie im Test vorgesehen, auf Angaben

der Mutter. Danach waren nur 9 Kinder sozial auffällig, ein Ergebnis, welches sich nicht mit den subjektiven, während des gesamten Untersuchungsverlaufes gewonnenen Eindrücken des Verfassers deckt.

3.5 Mittelwerte der Körpermeßwerte und deren Korrelation mit Risikofaktoren bzw. Risiko-Index

Tabelle 10: Die Mittelwerte für Gewicht, Länge und Kopfumfang zum Zeitpunkt der Geburt und zum Zeitpunkt der Untersuchung, im Vergleich zu den von LUBCHENCO (59) und von HEIMENDINGER (38) für Gleichaltrige angegebenen Normalwerten

Zum Zeitpunkt der Geburt stimmten die Mittelwerte für Länge, Gewicht und Kopfumfang, bezogen auf ein durchschnittliches Gestationsalter von 35,5 Wochen, mit den von LUBCHENCO (59) angegebenen Werten auf der 50. Perzentilenebene überein. Es bestand kein Unterschied zwischen den für die 33 Jungen und 35 Mädchen errechneten Mittelwerten. Die zum Zeitpunkt der Untersuchung ermittelten durchschnittlichen Längen-, Gewichts- und Kopfumfangsmaße entsprachen in der Gruppe der 33 Jungen den 50. Perzentilenwerten, die von STUART und STEVENSON (84) für gleichaltrige Kinder aus den USA bzw. von HEIMENDINGER (38) für die Kinder aus der Schweiz angegeben wurden. Die Mittelwerte

Tabelle 10: Die Mittelwerte für Gewicht, Länge und Kopfumfang zum Zeitpunkt der Geburt und zum Zeitpunkt der Untersuchung, im Vergleich zu den von Lubchenco (59) und von Heimendinger (38) für Gleichaltrige angegebenen Normalwerten

		Jungen N = 33		Mädchen N = 35	
		Meßwerte $\bar{x}$ Mittelwerte s Streuung	Normalwerte 50. Perzentilenwerte	Meßwerte $\bar{x}$ Mittelwerte s Streuung	Normalwerte 50. Perzentilenwerte
Gewicht g	z.Zt. der Geburt Gestationsalter 35,5 Wochen	$\bar{x}$ 2342 s 626	2350 Lubch.	$\bar{x}$ 2346 s 730	2350 Lubchenco
Länge cm		$\bar{x}$ 46,0 s 3,5	46 Lubch.	$\bar{x}$ 45 s 5	46 Lubchenco
Kopfumfang cm		$\bar{x}$ 32,0 s 2,2	32 Lubch.	$\bar{x}$ 31,8 s 2,6	32 Lubchenco
Gewicht g	z.Zt. der Untersuchung eigentl. Alter 3 J. 11 Mo.	$\bar{x}$ 16,5 s 2,4	16,5 Heim.	$\bar{x}$ 15,4 s 2,0	16,1 Heimend.
Länge cm		$\bar{x}$ 102,8 s 5,1	102,9 Heim.	$\bar{x}$ 101,2 s 3,8	101,7 Heimend.
Kopfumfang cm		$\bar{x}$ 50,9 s 2,4	50,6 Heim.	$\bar{x}$ 50,0 s 2,4	49,5 Heimend.

wurden nicht mit Normalwerten von chronologisch Gleichaltrigen, also vierjährigen Vorschulkindern, sondern von eigentlich Gleichaltrigen, also 3 Jahre 11 Monate alten Kindern verglichen. Für die Gruppe der 35 Mädchen lag das Gewicht etwas unterhalb der 50. Altersperzentile, doch noch im Bereich der Schwankungsbreite. Das bedeutet also, daß sich die Rikikokinder trotz vorhandener Risikofaktoren als Gesamtgruppe betrachtet gewichts- und längenmäßig altersentsprechend entwickelt haben.

Bei Korrelation der Körpermeßwerte mit dem Risiko-Index (Tabelle 11) ergab sich in der Gesamtgruppe sowohl für Gewicht, Länge als auch Kopfumfang eine auf dem 5%-Niveau signifikante Abhängigkeit.

Tabelle 11: Korrelation der Körpermeßwerte zum Zeitpunkt der Untersuchung mit dem Risiko-Index

Außerdem bestanden für die Körperlänge signifikante (unter 5% Irrtumswahrscheinlichkeit) Unterschiede innerhalb der Risikountergruppen. Diese Differenzen ließen sich für Gewicht und Kopfumfang nicht nachweisen.

3.6 Erhebung der grob- und feinmotorischen Indices in Anlehnung an PRECHTL und TOUWEN und deren Korrelation mit Risikofaktoren und Risiko-Index

Zur Berechnung des grobmotorischen Index wurden die Übungen monopedales Stehen, monopedales Hüpfen,

Tabelle 11: Korrelation der Körpermeßwerte zum Zeitpunkt der Untersuchung mit dem Risikoindex

	U. G. N = 55		R. G. I N = 28		R. G. II N = 19		R. G. III N = 8	
Risiko-Index	$\bar{x}$ 3,0 s 1,9	r 1,0	$\bar{x}$ 1,6 s 0,5	r 1,0	$\bar{x}$ 3,5 s 0,5	r 1,0	$\bar{x}$ 6,5 s 1,7	r 1,0
Gewicht kg z.Zt. der Untersuchung	$\bar{x}$ 16,0 s 2,4	r -0,28+	$\bar{x}$ 16,3 s 2,8	r 0,01	$\bar{x}$ 16,1 s 1,6	r -0,25	$\bar{x}$ 14,6 s 1,8	r -0,6
Länge cm z.Zt. der Untersuchung	$\bar{x}$ 102,2 s 4,4	r -0,30+	$\bar{x}$ 103,1 s 4,1	r 0,18	$\bar{x}$ 102,4 s 4,4	r 0,12	$\bar{x}$ 98,8 s 4,0	r -0,4
Kopfumfang z.Zt. der Untersuchung	$\bar{x}$ 50,5 s 2,0	r 0,25•	$\bar{x}$ 50,7 s 1,8	r 0,17	$\bar{x}$ 50,7 s 1,7	r 0,05	$\bar{x}$ 49,5 s 3,0	r -0,6

r = Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient

+ = Signifikanz auf dem 5 %-Niveau bei zweiseitiger Fragestellung

• = Signifikanz auf dem 5 %-Niveau bei einseitiger Fragestellung

Zehen- und Fersengang wie folgt herangezogen:

0123	Stehen auf einem Bein	0123
012	Hüpfen auf einem Bein	012
0123	Zehengang	0123
0123	Fersengang	0123
max. 11 P.		max. 11 P.

Insgesamt konnten also maximal 22 Punkte erzielt werden.
Der feinmotorische Index wurde durch Summierung der beim Zeigefinger-Zeigefinger-Versuch erzielten Punkte wie folgt gebildet:

012	Tremor während der Bewegung	012
012	Tremor des aufgesetzten Fingers	012
012	Treffsicherheit	012
max. 6 P.		max. 6 P.

Der feinmotorische Index sollte günstigenfalls 0 betragen, bei Störungen konnte er bis zu maximal 12 Punkten ansteigen.
Die nachfolgende Tabelle 12 gibt Aufschluß über die Beziehungen des grob- und feinmotorischen Index zum Risikoindex.

Tabelle 12: Mittelwerte des grob- und feinmotorischen Index und deren Korrelation mit dem Risiko-Index

Tabelle 12: Mittelwerte des grob- und feinmotorischen Index und deren Korrelation mit dem Risiko-Index

	U. G. N =55		R. G. I N = 28		R. G. II N = 19		R. G. III N = 8	
Risiko-Index	$\bar{x}$ 3,0 s 1,9	r 1,0	$\bar{x}$ 1,6 s 0,5	r 1,0	$\bar{x}$ 3,5 s 0,5	r 1,0	$\bar{x}$ 6,5 s 1,7	r 1,0
Grobmotorischer Index	$\bar{x}$ 13,3 s 5,6	r -0,22•	$\bar{x}$ 13,4 s 5,4	r 0,19	$\bar{x}$ 14,2 s 5,1	r -0,27	$\bar{x}$ 10,5 s 7,4	r -0,54
Feinmotorischer Index	$\bar{x}$ 1,3 s 1,7	r 0,23•	$\bar{x}$ 1,3 s 1,5	r-0,08	$\bar{x}$ 0,8 s 1,4	r 0,07	$\bar{x}$ 2,6 s 2,6	r 0,25

• Signifikanz auf dem 5 %-Niveau bei einseitiger Fragestellung

Bei Korrelation des grobmotorischen Index mit dem Risiko-Index konnte im einseitigen Test ein Signifikanzniveau von 5% erreicht werden. Die gemeinsame Varianz der beiden geprüften Variablen beträgt dabei lediglich 5%. Der feinmotorische Index zeigte ebenfalls eine auf dem 5%-Niveau signifikante Korrelation mit dem Risiko-Index.

Weiterhin bestand eine signifikante Abhängigkeit zwischen grobmotorischem Index und den erfaßten Entwicklungsdaten wie Laufalter, Reinlichkeitsalter und nächtliches Trockenwerden (siehe Tabelle 3, Korrelationsmatrix), eine motorische Ungewandtheit im Alter von 4 Jahren korrelierte mit verzögerten Entwicklungsdaten. Der feinmotorische Index zeigte lediglich eine Beziehung zum Laufalter.
Zu den einzelnen Risikofaktoren konnten weder für den grobmotorischen noch für den feinmotorischen Index Zusammenhänge aufgedeckt werden.

3.7 Häufigkeitsverteilung der CP-Schäden

Das von TOUWEN und PRECHTL angegebene Untersuchungsschema ermöglichte es dem Untersucher, zerebralparetische Bewegungsstörungen auch minimalen Ausmaßes zu diagnostizieren. Unter den 68 Risiko-Kindern fanden sich 6 (8,8%) mit zerebralparetischen Schäden. Diese teilten sich nach der HAGBERGschen Klassifizierung wie folgt auf: 3 spastische Diplegien leichten bis mittleren Schweregrades, 1 spastische Diplegie minimalen Ausmaßes, 1 nur angedeutete linksseitige Hemiparese sowie ein dyskinetisches Syndrom

mit schweren statomotorischen und mentalen Defektzuständen. Die zerebralparetischen Kinder hatten bis auf 1 Ausnahme grobmotorische Indexwerte von 6 und weniger Punkten. Außer dem früher bereits erwähnten Kind mit der operierten Hüfte hatten 3 weitere Probanden einen grobmotorischen Index von nur 6 Punkten erzielt, die übrigen lagen höher. Bei diesen 3 Kindern war die motorische Ungewandtheit stark auffällig, es fehlte doch jeglicher neurologische Hinweis auf eine Zerebralparese.
Von den 6 Risikokindern mit nachgewiesenen zerebralparetischen Symptomen hatten 5 unmittelbar nach der Geburt einen Apgar-Index von ≤ 4 aufgezeigt. 2 von diesen 5 CP-Kindern mit ehemaliger Hypoxie waren normalgewichtig, 3 untergewichtig als Frühgeborene zur Welt gekommen. Bei dem 6. CP-Fall handelt es sich um ein unauffälliges ehemaliges Frühgeborenes.
Auffallend ist also die starke Relation der CP-Schäden zur perinatalen Hypoxie, die in 5 von insgesamt 6 Fällen nachgewiesen werden konnte.

3.8 Häufigkeitsverteilung der Sehstörungen und Prüfung ihrer Beziehung zu den Risikofaktoren bzw. zum Risiko-Index

Von 55 untersuchten Risiko-Vierjährigen wiesen 20 (36,4%) eine Sehbehinderung auf. Bei näherer Aufschlüsselung fanden sich in 18 Fällen Refraktionsanomalien, davon 17 Hyperopien, die in 5 Fällen mit Astigmatismus vergesellschaftet waren, es gab nur einen Fall einer Myopie. In zwei Fällen lag eine reine Augenmotilitätsstörung vor. Kombinationen von Refraktionsanomalien und Schielfehlern ergaben sich in 5 Fällen. Die Sehbehinderungen verteilten sich folgendermaßen auf die untersuchten Risikogruppen (siehe Tabelle 13).

Tabelle 13: Häufigkeit und Verteilung der Sehbehinderungen

	U.G. N=55	R.G.I N=28	R.G.II N=19	R.G.III N=8
Risiko-Index	2,96	1,6	3,5	6,5
Sehbehinderungen	20(36,4%)	14	3	3

Weder in der Gesamtgruppe noch in den Einzelgruppen konnten signifikante Korrelationen der Sehbehinderungen mit dem Risiko-Index bzw. den einzelnen Risikofaktoren aufgedeckt werden. Auch beim Untergruppenvergleich (H-Test) zeigten sich keine relevanten Differenzen.

3.9 Häufigkeitsverteilung der Sprachstörungen und Prüfung ihrer Beziehungen zu den Risikofaktoren, den motorischen Befunden und Bißanomalien

Tabelle 14: Häufigkeitsverteilung der Sprachstörungen und Bißanomalien

	U. G. N=59	R. G. I N=31	R. G. II N=18	R. G. III N=10
keine Sprache	1			1
Dyslalien (ges.)	44(75%)	21	13	10
Partielle Dyslalie	37	17	12	8
Multiple Dyslalie	6	4	1	1
Universelle Dyslalie	1			1
Dyslalie und Dysgrammatismus	12	5	5	2
Dyslalie und Iterationen	6	5	0	1
Bißanomalien	22(37%)	12	7	3

Erläuterungen zu den Dyslalien:
Bei den partiellen Dyslalien finden sich Störungen in 1 bis 2 Lautgruppen, bei den multiplen Dyslalien in mindestens 3 bis 4 Lautgruppen und bei den universellen Dyslalien gelingt praktisch kein Laut richtig.

Von den 59 Probanden hatte 1 Kind keine Sprache entwickelt, 44 (74,5%) wiesen Störungen in Form von Dyslalien auf. Dabei handelte es sich in einem Fall um eine universelle, in 6 Fällen um eine multiple und in 37 Fällen um partielle Dyslalien. Die Dyslalien waren in 12 Fällen mit Dysgrammatismus und in 6 Fällen mit Iterationen kombiniert, in manchen Fällen traten sogar drei Störungen gleichzeitig auf. Das Sprachverständnis war bei allen Kindern altersgerecht entwickelt. Hörminderungen konnten bis auf geringgradige, nur teilweise kontrollbedürftige Schalleitungsstörungen, die zum Teil durch akute Infektionen der oberen Luftwege verursacht wurden, ausgeschlossen werden. Bei dem schwerst-behinderten Patienten mit dyskinetischem Syndrom mußte man sich auf Beobachtungen über seine Reaktionen auf Geräusche beschränken.

Von dem Faktum ausgehend, daß Artikulationsstörungen auch durch Kieferdeformitäten mit Zahnstellungsanomalien bedingt sein können, wurden 59 auf ihren Lautbestand untersuchte Kinder im Hinblick auf Bißanomalien überprüft. In 22 Fällen konnten Zahnstellungsanomalien im Milchgebiß festgestellt werden. Dabei handelte es sich in 16 Fällen um einen nach vorn ausgezogenen Oberkiefer mit Protrusion der oberen Milchfrontzähne, vorwiegend durch Lutschen hervorgerufen, in 2 Fällen um einen Kopfbiß, in

3 Fällen um einen Deckbiß und in 1 Fall um eine echte Progenie.

In der folgenden Tabelle 15 wurden die Dyslalien auf Abhängigkeiten vom Risiko-Index, vom grobmotorischen Index und von den Bißanomalien überprüft.

Tabelle 15: Korrelation der Variable 15 (Dyslalie) mit den Variablen 1 (Risiko-Index), 9 (grobmotorischer Index) und 16 (Bißanomalien)

	Gesamtgruppe N = 55 Dyslalie (15)	Gruppe I N = 28 Dyslalie (15)	Gruppe II N = 19 Dyslalie (15)	Gruppe III N = 8 Dyslalie (15
Risiko-Index (Var. 1)	-0,2977^{+}	0,1850	-0,1810	-0,5976
Grobm.-Index (Var. 9)	0,5805^{++}	0,5461^{++}	0,6320^{++}	0,5758
Feinm.-Index (Var. 10)	0,2258	-0,4276	0,0714	0,2476
Bißanomalien (Var. 16)	-0,0353	-0,0725	-0,0213	-0,3651

$^{++}$ Signifikanz auf dem 1 %-Niveau bei zweiseitiger Fragestellung
$^{+}$ Signifikanz auf dem 5 %-Niveau bei zweiseitiger Fragestellung

Bei der Korrelationsanalyse konnte in der Gesamtgruppe ein auf dem 5%-Niveau signifikanter Zusammenhang von Dyslalien und Risiko-Index nachgewiesen werden. In den Risikountergruppen ließen sich durch

Interkorrelation dieser beiden Variablen keine signifikanten Korrelationskoeffizienten berechnen, was auf die zu geringen Probandenzahlen in diesen Gruppen zurückzuführen sein wird. Es ließ sich keine Beziehung der Dyslalien zu Biß-anomalien sowie zum feinmotorischen Index aufdecken. Dagegen zeigte sich ein auf dem 1%-Niveau signifikanter Zusammenhang von Dyslalien und grobmotorischem Index, wobei eine gemeinsame Varianz von 34% erreicht werden konnte. Diese signifikante Korrelation der zuletzt genannten Variablen bestand auch in den Untergruppen 1 und 2. Die nachfolgende Tabelle 16 läßt erkennen, daß ein grobmotorischer Index von < 14 in 31 Fällen gleichzeitig mit einer Dyslalie vergesellschaftet war und nur 2 motorisch ungewandte Kinder frei von Stammelfehlern waren. Der Grobmotorik-Index wurde nach dem Median dichotomisiert.

Tabelle 16:

	Grobmotorischer Index = 14 auffällig	Grobmotorischer Index 14 unauffällig	
Dyslalie	31	11	42
keine Dyslalie	2	15	17
	33	26	59

4. Diskussion

4.1 Zur Definition des Risikokindes

Als Risikokind ist nach MURALT (62) jedes Neugeborene zu betrachten, dessen extrauterines Leben unabhängig vom Gestationsalter und Geburtsgewicht durch eine Anzahl von Faktoren pränatal, perinatal oder postnatal gefährdet ist. Nach KEUTH (64) werden in weitgehender Übereinkunft mit der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde als Risikokinder diejenigen Neugeborenen aufgefaßt, die aufgrund von Anamnese (Familie, Mutter, Schwangerschaft, Geburt) und bzw. oder postnatalen Symptomen und Verlauf als besonders gefährdet zu betrachten oder bereits offensichtlich besonders gefährdet bzw. manifest erkrankt sind. Die Anzahl der Risikofaktoren ist also vielfältig und von ungewisser Bedeutung auf die spätere Entwicklung des Kindes, ihr Risikograd ist unterschiedlich schwer zu bewerten.
Es wurden Risikoregister entwickelt, um die sog. Risikokinder rechtzeitig aufzufangen und einer intensiven Überwachung zu unterziehen. Die ersten Risikoregister dieser Art sind von LINDON 1961 (58) und SHERIDAN 1962 (79) angegeben worden. Sie wurden 1967 von OPPÉ (65) auf ihre Effektivität hin überprüft und wegen einer enttäuschend geringen Aufdeckungsquote scharf kritisiert. Er führte den geringen Nutzwert der enorm angeschwollenen Risikoregister, die zum Teil 60% aller lebend Geborenen erfaßten, auf die Schwierigkeit zurück, die Risiken genau zu definieren. In der vorliegenden Studie wurde sich der von KEUTH vertretenen Auffassung angeschlossen, daß als Risikofälle der Gruppe 1 diejenigen Kinder anzusehen sind, die sofort nach der Geburt oder irgendwann

im Verlauf der Neugeborenenzeit allgemein bedrohliche oder für eine Neugeborenenerkrankung typische oder auch nur verdächtige Zeichen, insbesondere Atemstörungen, Zyanose oder Blässe, zu früher bzw. zu starker Ikterus, Apathie oder Exzitation, Krämpfe, Temperaturen über 37° C oder konstante Untertemperaturen unter 36,0° C aufwiesen. Wenn keine derartigen Störungen bzw. Symptome aufgetreten waren, wurden auch solche Neugeborene von vornherein als Risikokinder der Gruppe 2 angesehen, die mit einem Risikofaktor wie Geburtsgewicht unter 2500 g, Apgar-Note von 6 oder weniger usw. (insgesamt 14 Belastungsfaktoren) belastet waren. In dem untersuchten Risikokollektiv fanden ausschließlich postnatale Risikofaktoren Berücksichtigung, die als Ausdruck einer Hypoxie (erniedrigter Apgar-Index, erhöhte Atemfrequenz, Apnoeanfälle, Anämie) oder in Form eines Kernicterus eine Hirnschädigung bewirken, mit einer Hirnschädigung einhergehen wie im Fall des zu niedrigen Geburtsgewichtes oder sowohl Folge eines Zerebralschadens sein als auch diesen verursachen können wie im Fall der zerebralen Krampfanfälle. Somit handelt es sich bei den nachuntersuchten Risikokindern um ehemals besonders gefährdete bzw. manifest erkrankte Neugeborene, die mit großer Wahrscheinlichkeit Behinderungen aufgrund zerebraler Schädigungen entwickeln würden, einer sog. "high risk group".

4.2 Wie häufig kommen "CP-Schäden" in Risikogruppen vor?

Es gibt in der Literatur kaum mit der vorliegenden Arbeit vergleichbare Risikonachuntersuchungen. Selbst

wenn man den Risikograd unserer Gruppe mit dem nachuntersuchter Frühgeborenengruppen aus unteren Gewichtsklassen oder unselektierter Frühgeborenengruppen mit zusätzlichen Atemnotsyndromen gleichsetzen würde, lassen sich die Ergebnisse nur bezüglich der Behinderungen vergleichen, bei deren Beurteilung die gleichen Maßstäbe angewendet wurden. Diese Voraussetzungen sind für den Vergleich von zerebralparetischen Störungen, Seh-, Hör- und Sprachstörungen erfüllt.
LUBCHENCO et al (60) konnte in seiner Gruppe von 63 Frühgeborenen < 1500 g in nahezug 50% der Fälle zentralnervöse Schäden nachweisen. Die Untersuchungen von HARPER et al (37) fielen prognostisch erheblich günstiger aus. Von 460 Frühgeborenen mit einem Gewicht von < 1500 g hatten 20% neurologische Anzeichen zerebraler Schädigungen. Bei ALDEN et al (1) zeigten nur noch 3 (15%) der 20 Frühgeborenen aus der Gewichtsklasse unter 1000 g geringgradige Hinweise auf eine Zerebralparese. In der Untersuchung von DRILLIEN (17) an 69 Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 1360 g konnten 5 Fälle (7%) als eindeutige Zerebralparesen eingestuft werden. STEWART et al (82) fand unter 98 Frühgeborenen < 1500 g 4% und BJERRE (8) unter 139 Frühgeborenen < 2500 g 3% CP-Schäden.
Bei Frühgeborenen < 1500 g mit gleichzeitig vorhandenem schweren Atemnotsyndrom konnte die Gruppe um PROD´HOM (15) in 10% der Fälle neurologische Defektzustände nachweisen.
In der Literatur werden sehr unterschiedliche Angaben über das Vorkommen von neurologischen Schäden bei Risikokindern gemacht. Die Prozentanteile der neurologisch auffälligen Kinder in Risikogruppen schwanken zwischen 3% und 50%. Diese stark differierenden Ergebnisse lassen sich dadurch erklären, daß die

meisten Autoren global von zentralnervösen Schäden sprechen ohne diese genau zu definieren. In einigen Untersuchungen wird zwischen minimalen zerebralparetischen Störungen und minimalen zerebralen Dysfunktionen unterschieden, in anderen wiederum werden diese Begriffe einander gleichgesetzt. Es fehlen vor allem Angaben über die genauen Kriterien, nach denen die MBD-(minimal brain dysfunction) bzw. MCD-(minimal cerebral dysfunction) Syndrome diagnostiziert wurden. Das einzige standardisierte Untersuchungsverfahren von TOUWEN und PRECHTL zur Diagnostik minimaler neurologischer Dysfunktionen ließ sich auf die nachuntersuchten Vierjährigen Risikokinder nicht in der angegebenen Weise anwenden.

Bei ausschließlicher Berücksichtigung der zerebralen Bewegungsstörungen (Zerebralparesen) läßt sich erkennen, daß sich die Angaben über die Häufigkeit von CP-Schäden in Risikogruppen relativ konstant halten und sich um etwa 10% der Fälle bewegen. Diesem Wert entspricht auch das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung. Von den 68 Vierjährigen mit ehemals mäßigen bis hohen Risikosymptomen zeigten lediglich 6 (8,8%) zerebralparetische Schäden, wobei es sich in 1 Fall um eine nur angedeutete Form einer spastischen Diplegie, in einem weiteren Fall um eine linksseitige Hemiparese minimalen Ausmaßes, in 3 Fällen um spastische Diplegien leichten und mittleren Grades und in einem letzten Fall um ein schweres dyskinetisches Syndrom handelt. Auch die zerebralparetischen Bewegungsstörungen minimalen Ausmaßes, die in 2 Fällen diagnostiziert wurden, ließen sich aufgrund des klinischen Erscheinungsbildes einer neuro-anatomischen Läsion des Gehirns zuordnen und sind nicht als Form einer minimalen zerebralen Dysfunktion zu verstehen. 5 der 6 zerebralparetischen Kinder wurden im Denver Raster aufgefangen, eine geringgradige Hemiparese konnte weder durch das Denver-Testver-

fahren noch durch die motorischen Indices erfaßt werden, diese Patientin wurde aufgrund einer eingehenden neurologischen Untersuchung in Anlehnung an TOUWEN und PRECHTL einschließlich einer EEG-Untersuchung unter Ausnutzung klinischer Erfahrung als Hemiparese erkannt.

4.3 Bestehen Abhängigkeiten der motorischen Funktionen von den Risikofaktoren bzw. dem Risiko-Index?

GÖLLNITZ (30) befaßte sich bereits 1952 mit gestörten motorischen Funktionen und betonte ihre Bedeutung als diagnostisches Hilfsmittel zur Feststellung einer frühkindlichen Hirnschädigung. Er fand bei Kindern mit frühkindlichen Hirnschäden reduzierte Leistungen in den Bereichen der Grob- und Feinmotorik, die er mit Hilfe einer modifizierten Oseretzky-Skala bestimmte. GEISLER et al (28), KIPHARD (48) und SCHILLING (76) konnten nachweisen, daß sich mit dem Oseretzky-Test nur ca. 20% der hirngeschädigten Kinder von den hirngesunden abheben ließen. In einem Großteil der späteren Arbeiten (83, 56, 8) findet man eher oberflächliche Beschreibungen heterogener Symptome wie Störungen der Grobmotorik, der Koordination und der Bewegungskontrolle, die Kinder werden als langsam, unsicher und unruhig beschrieben. SCHILLING (74) wies 1973 einen signifikanten Zusammenhang zwischen Intelligenz und beobachtbaren auffälligen motorischen Verhaltensweisen bei Sieben- bis Zwölfjährigen nach, die bei Hirngeschädigten stark zunahmen. Immer wieder finden sich in der Literatur mehr oder weniger gut begründete Hinweise auf Zusammenhänge von grobmotorischen Störungen nicht zerebralparetischen Charakters und frühkindlichen Hirnschäden. Dieser Zusammenhang konnte durch die vorliegende Nachuntersuchung tendentiell bestätigt werden. Hier fand sich eine auf dem 5%-Niveau signifikante Korrelation zwischen dem grobmotorischen Index und dem Risiko-Index bei einseitiger Fragestellung, wobei die gemeinsame Varianz der geprüften Variablen jedoch nur 5% erreichte (Korrelations-Quotient zum Quadrat erhoben x 100).

Dasselbe galt für die Feinmotorik, für die ebenfalls eine im einseitigen Test auf dem 5%-Niveau signifikante Korrelation zum Risiko-Index errechnet werden konnte. Das letztgenannte Ergebnis muß mit größerer Vorsicht interpretiert werden, da für den feinmotorischen Index die Voraussetzung einer Normalverteilung in der untersuchten Stichprobe nicht gegeben war. Es zeigte sich überraschenderweise eine nur geringe Abhängigkeit der motorischen Funktion vom Risiko-Index.

4.4 Bestehen Zusammenhänge von Sehbehinderungen und Risikofaktoren?

Von SCHACHAT (71) wurde 1957 auf das gehäufte Auftreten von Sehstörungen bei zerebral geschädigten Kindern hingewiesen. Unter den 96 von DRILLIEN (17) nachuntersuchten Frühgeborenen mit sehr niedrigem Geburtsgewicht fanden sich in 49% der Fälle Sehstörungen, die sämtliche Erscheinungsbilder von leichten Refraktionsanomalien bis zu Erblindungen umfaßten. LUBCHENCO (60) konnte in seiner Untersuchungsgruppe von 63 Frühgeborenen unter 1500 g in 32% der Fälle Sehbehinderungen aufdecken. Bei STUART et al (82) zeigten nur 11% von 98 Frühgeborenen Sehstörungen. Bei BJERRE (8) liegt der Prozentanteil an Sehschäden wieder höher, von 139 Frühgeborenen unter 2500 g wiesen 22 (15%) krankhafte Befunde auf.

In der vom Verfasser untersuchten Riskogruppe von 56 Vierjährigen konnten in 36% der Fälle Sehbehinderungen diagnostiziert werden. 32% der untersuchten Kinder wiesen Refraktionsanomalien auf, 12% gleichzeitig bzw. ausschließlich Schielfehler. Dieses Ergebnis liegt im Vergleich zu anderen Autoren, die Risikogruppen nachuntersuchten, relativ hoch. In einem unselektierten Material von 2447 Vierjährigen aus

Schweden fanden sich lediglich in 8% Refraktionsanomalien - und zwar Myopien zu Hyperopien im Verhältnis 4:8 - und in 4% Strabismusschäden (51). Abhängigkeiten der Sehbehinderungen von einzelnen Risikofaktoren bzw. dem Risikograd ließen sich im nachuntersuchten Patientengut nicht aufdecken.

4.5 Sind Dyslalien Ausdruck frühkindlicher Hirnschäden? Wie ist ihre Beziehung zu grobmotorischen Funktionen? Besteht ein Zusammenhang zwischen Sprechstörungen und Bißanomalien?

Bezüglich der Nomenklatur der Sprachentwicklungsverzögerung hat sich der Verfasser an die Unterscheidung von BOSCH (10) gehalten, der Sprachstörungen als Störungen im Verständnis und angemessenen Gebrauch der Sprache und Sprechstörungen als Folge einer Beeinträchtigung der Ausführungsorgane versteht. Das durch vielfältige Einzelsymptome bedingte Bild der verzögerten Sprachentwicklung wird von GÖLLNITZ (31) und LEMPP (57) mit einer frühkindlichen Hirnschädigung in Verbindung gebracht. Meist sind die Angaben sehr global, ohne daß einschlägige Untersuchungen zitiert werden oder detailliert die Form der Sprachstörung erwähnt wird. Eine der wenigen Arbeiten, die quantitative Aussagen machen, stammt von BÖHME et al (11). Sie untersuchten 43 Kinder mit einer minimalen zerebralen Dysfunktion und fanden bei 53% Sprach- und Sprechstörungen. Bei 35% lagen Dyslalien vor, bei 7% Stottern und bei 7% dysgrammatische Störungen. 28% litten unter Störungen der Zungenkoordination.

Bei den 59 auf ihre Sprech- und Sprachfunktionen untersuchten Kindern ließen sich in 75% der Fälle Sprechstörungen nachweisen. Dabei handelte es sich ausschließlich um Dyslalien, die wiederum mit einem Anteil von 27% mit Dysgrammatismus und mit einem Anteil von 13% mit Iterationen vergesellschaftet waren. Bei der Korrelationsanalyse ergab sich eine auf dem 5%-Niveau signifikante Beziehung bei zweiseitiger Fragestellung zwischen dem Auftreten von Dyslalien und dem Risiko-Index. Die Sprechstörungen zeigen also eine Abhängigkeit vom Risiko-Index und nehmen mit steigendem Risiko zu. Somit läßt sich die Annahme eines Zusammenhanges von Sprechstörungen und frühkindlichen Hirnschäden durch unsere Untersuchung stützen.

Es wurde auch die Abhängigkeit der Sprechstörungen von Bißanomalien geprüft, wobei sich in unserer Gruppe keine Beziehung zwischen diesen beiden Variablen aufdecken ließ.

Daß Sprach- und Sprechstörungen häufig mit Störungen der Grob- und Feinmotorik einhergehen, ist wiederholt nachgewiesen worden (STRAUSS et al 83, BÖHME et al 11). Dieser Zusammenhang zwischen Sprechfunktion und motorischen Fähigkeiten konnte auf einem hohen Signifikanzniveau bestätigt werden, Stammelfehler fielen gehäuft mit grobmotorischer Ungewandtheit zusammen.

4.6 Sind Risikokinder körperlich schlechter entwickelt?

DRILLIEN (17, 18, 19) fand in ihrer Nachuntersuchung von Frühgeborenen mit sehr niedrigem Geburtsgewicht starke körperliche Beeinträchtigungen im Vorschulalter. Nur

5 von 64 Kindern hatten ein normales Gewicht und 6 von 53 eine normale Länge erreicht. In der Nachuntersuchung von LUBCHENCO et al (60) an Frühgeborenen mit ebenfalls niedrigem Geburtsgewicht lagen 41% der untersuchten Kinder im Alter von 10 Jahren mit ihrem Gewicht und 47% mit ihrer Länge unterhalb der 10. Altersperzentile. Bei STUART et al (82) waren nur noch 1/5 der ehemals frühgeborenen Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht im Vorschulalter körperlich unterentwickelt. Das von BJERRE (7) nachuntersuchte unselektierte Frühgeborenenkollektiv wich im Alter von 5 Jahren hinsichtlich der Körperlänge und des Körpergewichtes nur wenig von den schwedischen Normalwerten ab.

Die vorliegende Nachuntersuchung von Risikokindern zeigte, daß sich die durchschnittlichen Körpermeßwerte für Länge, Gewicht und Kopfumfang im Vorschulalter fast nicht von denen gleichaltriger Normalkinder unterschieden. Und somit konnte ein prognostisch ebenso günstiges Ergebnis erzielt werden wie bei BJERRE.

4.7 Kritische Betrachtung der angewandten Untersuchungsmethoden

Der Denver Test erwies sich ungeeignet für das Aufsuchen von Sprachstörungen im Vorschulalter. In der vorliegenden Studie wurden lediglich 4 Sprachverzögerungen im Denver-Verfahren festgestellt, während

sich bei der klinischen Sprachanalyse in 44 von 59 Fällen Sprechstörungen fanden, die in 5 Fällen eine Therapie erforderten. Von den 5 Therapiekindern war nur eines im Denver-Test aufgefunden worden. Das grob- und feinmotorische Raster ist enger, hier waren von 6 Zerebralparesen 5 erfaßt worden. Darüberhinaus wurden nur 2 Verzögerungen in den Bereichen der Grob- und Feinmotorik festgestellt, die sich keiner klinischen Diagnose zuordnen ließen.

Neurologische Untersuchung nach TOUWEN und PRECHTL.

Das von TOUWEN und PRECHTL angegebene Bewertungssystem für die Erfassung neuromotorischer Funktionen war bei Vierjährigen wegen schlechter Reproduzierbarkeit der Befunde nicht anwendbar und mußte vom Untersucher im Sinne der Vereinfachung abgewandelt werden. Mit dem dann gebildeten grob- und feinmotorischen Index ließen sich wie im Denver-Test 5 der 6 Zerebralparesen abklären, die Hemiparese minimalen Ausmaßes fiel auch durch dieses Raster. Wenn sich auch eine Bewertung nach Punkten wegen mangelnder Objektivierbarkeit der beobachtbaren Befunde nicht ermöglichen ließ, so verhilft doch das von TOUWEN und PRECHTL angegebene neurologische Untersuchungsverfahren klinisch Erfahrenen, auch neurologische Auffälligkeiten minimalen Ausmaßes im Sinne einer "minimal cerebral palsy" zu erfassen.

5. Zusammenfassung

Die Untersuchung hatte zum Ziel, Zusammenhänge von Behinderungen und Risikofaktoren zu erforschen, um die prognostische Beurteilung der auf frühkindliche Hirnschäden verdächtigen Kinder zu erleichtern. Sie wurde an 68 hirnschadenverdächtigen Kindern im Alter von 4 Jahren vorgenommen, die aus einer Gesamtklientel von 304 stationär behandelten Früh- und Neugeborenen aus den Jahren 1972/73 der Universitätskinderklinik Marburg nach einem Risikoscore ausgewählt worden waren. Als Risikofaktoren wurden postnatale Symptome angesehen, die eine Hirnschädigung bedingen bzw. Ausdruck einer solchen sein können - und zwar folgende: Apgar $\leq$ 7, Atemfrequenz $\geq$ 60/min., Apnoeanfälle $>$ 30 Sek. Dauer, Geburtsgewicht $\leq$ 2600 g, Hb 1. Lebenstag $\leq$ 14 g%, Bilirubin erste Lebenswoche $\geq$ 19 mg%, zerebrale Krampfanfälle. Für jedes Kind wurde nach einem Punktesystem, welches die oben angegebenen 7 Risikofaktoren gemäß ihres Schweregrades erfaßte, ein Risikoindex gebildet. Wie die Validitätsberechnungen zeigten, hatten Apgar-Index, Atemfrequenz und Geburtsgewicht die höchste Validität im Risiko-Index. Die Kinder wurden im Alter von 4 Jahren untersucht. Zur Erfassung von zerebralparetischen sowie Seh-, Hör- und Sprachbehinderungen kamen folgende Untersuchungen zur Anwendung:

- Anamnese über frühkindliche Entwicklung und soziale Situation
- Denver Entwicklungsskalen
- neurologische Untersuchung nach TOUWEN und PRECHTL zur Diagnostik von minimalen zerebralen Dysfunktionen einschließlich einer orientierenden Augenuntersuchung

- Visusprüfung (E-Karten-Tafel)
- Sprachfunktionsdiagnostik (Lautbestandsanalyse nach CERWENKA)
- audiometrische Untersuchung

Die Resultate der Risikonachuntersuchung werden wie folgt zusammengefaßt:

1. Die Schichtenzugehörigkeit der Risikokinder entsprach nicht einer bundesdeutschen Normalverteilung, sondern zeigte eine deutliche Verschiebung zugunsten der Unterschicht.
2. In der Untersuchungsgruppe waren Familien mit Einzelkindern verglichen mit dem BRD-Durchschnitt stark unter-, zwei-Kinder-Familien überrepräsentiert.
3. Beim Vergleich der Position des Risikokindes in der Geschwisterreihe mit Durchschnittszahlen einer Erhebung auf BRD-Ebene ließ sich eine Überrepräsentation der jüngsten und Einzelkinder nachweisen.
4. Die frühkindliche Entwicklung der Risikokinder war verzögert, doch es ergaben sich keine Abhängigkeiten von den einzelnen Risikofaktoren bzw. vom Risikograd.
5. Die Körpermeßwerte hinsichtlich Länge, Gewicht und Kopfumfang lagen in der Risikogruppe im Alter von 4 Jahren nur unbedeutend unter den Normalwerten. Sie korrelierten mit dem Risiko-Index, d.h. sie nahmen mit ansteigendem Risiko ab.
6. 6 (9%) der 68 Risikokinder wiesen zerebralparetische Schäden auf, die sich nach der HAGBERGschen Klassifizierung in 4 spastische Diplegien, 1 Hemiparese sowie ein dyskinetisches Syndrom aufteilen ließen. Bei 5 der 6 CP-Kinder hatte eine perinatale Hypoxie mit einem Apgar-Index von $\leq$ 4 1 min post partum vorgelegen.

7. Die grob- und feinmotorischen Funktionen der Risikokinder wiesen eine auf dem 5%- Niveau signifikante Korrelation mit dem Risikograd (Risiko-Index) auf. Die motorischen Fähigkeiten nahmen mit steigendem Risiko ab. Grobmotorische Ungewandtheiten korrelierten weiterhin mit verzögerten Entwicklungsdaten (Laufalter, Reinlichkeitsalter, nächtliches Trockenwerden) während feinmotorische Ungeschicklichkeiten lediglich mit verspätetem Laufalter einhergingen.
8. Bei 20 (36%) von 55 nachuntersuchten Risikokindern konnten Sehbehinderungen festgestellt werden. Von den 20 Kindern mit Augenschäden hatten 18 Refraktionsanomalien, wobei es sich bis auf eine Myopie ausschließlich um Hyperopien bzw. Hyperopien vereint mit Astigmatismus und Strabismus handelte, nur in 2 Fällen lagen reine Augenmotilitätsstörungen vor. Es ließen sich keine signifikanten Korrelationen der Sehbehinderungen mit den einzelnen Risikofaktoren bzw. mit dem Risikograd aufdecken.
9. Von 59 auf ihre Sprachfunktionen nachuntersuchten Risikokindern hatte eines keine Sprache entwickelt, 44 (75%) wiesen Störungen in Form von Dyslalien auf, wobei es sich in 1 Fall um eine universelle, in 6 Fällen um multiple und in 37 Fällen um partielle Dyslalien handelte. Die Dyslalien waren in 12 Fällen mit Dysgrammatismus und in 6 Fällen mit Iterationen vergesellschaftet, nur 5 Kinder wurden als sprachtherapiebedürftig angesehen. Die Dyslalien korrelierten auf dem 5%-Niveau mit dem Risiko-Index und auf dem 1%-Niveau mit dem grobmotorischen Index, d.h., daß mit Anstieg des Risikos das Vorkommen von Dyslalien zunahm, und daß Stammelfehler gehäuft mit grobmotorischer Ungewandtheit vergesellschaftet waren.

Es ließ sich dagegen keine Abhängigkeit der Stammelfehler von Bißanomalien nachweisen.

10. Hörminderungen konnten bis auf vorübergehende Schalleitungsstörungen aufgrund von Infektionen im Bereich der oberen Luftwege nicht festgestellt werden.

Von den insgesamt 68 Risikokindern, bei denen aufgrund der postnatalen Symptomatik der Verdacht auf eine frühkindliche Hirnschädigung gegeben war, wiesen nur 4 Behinderungen auf, die eine normale Eingliederung in die Gesellschaft verhinderten. Alle übrigen nachgewiesenen Behinderungen waren von geringem Ausmaß und therapeutisch korrigierbar.

6. Literaturverzeichnis

1 ALDEN, E.R., MANDELKORN, T., WOODRUM, E.E., WENNBERG, R.P.. PARKS, C.R., HODSON, W.A.:
Morbidity and mortality of infants weighing less than 1.000 grams in an intensive care nursery.
Pediatrics 50, 40 1972

2 ALLEN, H.F.: Testing of visual acuity in preschoolchildren.
Pediatrics 19, 1093 1957

3 APGAR, V, GERDANY, B.R., MC INTOSH, R., TAYLOR, H.C.:
Neonatal Anoxia
I. A study of the relation of oxygenation at birth for intellectual development.
Pediatrics, 15, 653 1955

4 BAIRD, D.: The contribution of obstetrical factors to serious physical und mental handicap in children.
J. Obstetr. Gynaec. Brit. Cwlth. 66, 743 1959

5 BARR, B., ÄNGGÅRD, L.: Hörsel - och talscreening av 4-åringar
Svenska Läkartidn., 65, 2081 1968

6 BERENBERG, W., ONG, B.H.: Cerebral spastic paraplegia and prematurity.
Pediatrics, 496 1964

7 BJERRE, J.: Physical growth of 5-year-old children with a low birth weight.
Acta Paediatr. Scand 64, 33 1975

8 BJERRE, J.: Neurological investigation of 5-year-old children with low birthweight.
Acta Paediatr. Scand 64, 859 1975

9 BOBATH, B.: Abnorme Haltungsreflexe bei Gehirnschäden.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1976

10 BOSCH, G.: Psychopathologie der kindlichen Hirnschädigung.
Fortschr. Neurol. Psychiatr Grenzgeb., 22, 425 1954

11 BÖHME, G., BOTZLER, R.: Minimale cerebrale Dysfunktion und Sprachstörungen.
Münch. med. Wschr. 1975

12 BRANDT, S., and WESTERGAARD-NIELSEN, V.:
Etiological factors in cerebral palsy and their correlation with various clinical entities.
Danish Med. Bull., 5 : 47, 1958

13 BRANT, J.C., NOWOTNY, M.: Testing of visual acuity in young children: an evaluation of some commonly used methods.
Develop. Med. Child. Neurol. 18, 568 1976

14 BROWN, J.K., PURVIS, R.J., FORFAR, J.O., COCKBURN, F.:
Neurological aspects of perinatal asphyxia.
Develop. Med. Child. Neurol. 16, 567 1974

15 CALAME, A., REYMOND-GONI, J., MAHERZI, M., ROULET, M., MARCHAND, C., PROD´HOM, L.S.:
Psychological and neurodevelopmental outcome of high risk newborn infants.
Helv. paediatr. acta 31, 287 1976

16 D`AVIGNON, M., BILLE, B., HAGBERG, B., OLOW, J.:
Klinisk klassificering av CP-syndromen hos barn.
Svenska läkartidn. 37, 1960

17 DRILLIEN, C.M.: Growth and development in a group of children of very low birthweight.
Arch. Dis. Childh. 33, 10 1958

18 DRILLIEN, C.M.: The incidence of mental and physical handicaps in school-age children of very low birthweight.
Pediatrics 27, 452, 1961

19 DRILLIEN, C.M.: A longitudinal study of the growth and development of prematurely and maturely born children. Part III. Mental development.
Arch. Dis. Childh. 34, 37, 1959

20 DRILLIEN, C.M.: Physical and mental handicaps in the prematurely born.
J. Obstetr. Gynaec. Brit. Cwlth. 66, 721 1959

21 EASTMAN, N.J., KOHL, S.G., MAISEL, J.E.: The obstetrical background of 753 cases of cerebral palsy.
Obstetr. Survey, 17, 459 1962

22 ELLIOTT, R.T.: Concept formation ability of "brain-injured" children of normal intelligence.
Dissertation Abstracts, 27, 3719,1967

23 FISCH, R.O., GRAVEM, H.J., ENGEL, R.R.: Neurological status of survivors of neonatal respiratory distress syndrome.
J. Pediatr., 73, 395 1968

24 FITZHARDINGE, P.M., STEVEN, E.M.: The smal for-date infant. II. Neurological and intellectual sequelae.
Pediatrics 50, 50 1972

25 FLEHMIG, J.: Der Denver Suchtest. Deutsche Standardisierung.
Marburg: Spastiker-Verein 1973

26 FRANKENBURG, W.K., DODDS, J.B.: The Denver Developmental Screening Test.
J. Pediatr. 71, 181 1967

27 FRANKENBURG, M.D., GOLDSTEIN, A.D., CAMP, W.: The revised Denver Developmental Screening Test: Its accuracy as a screening instrument.
J. Pediatr. 79, 988 1971

28 GEISLER, E., FÖRSTER, C.: Über die Entwicklungsstörungen der Motorik bei cerebralgeschädigten Kindern und deren Bedeutung für die Diagnostik und die Praxis.
Münch. med. Wschr. 1960

29 GÖLLNITZ, G.: Die Bedeutung der frühkindlichen Hirnschädigung für die Kinderpsychiatrie.
Thieme, Leipzig 1954

30 GÖLLNITZ, G.: Ergebnis einer Überprüfung der motometrischen Skala von Oseretzky.
Psychiatr. Neurol. med. Psychol. 4, 119 1952

31 GÖLLNITZ, G.: Neuropsychiatrie des Kindes- und Jugendalters.
2. Aufl. VEB, Fischer, Jena, 1973

32 GRAHAM, F.K., PENNOYER, M.M., CALDWELL, B.M., GREENMAN, M., HARTMANN, A.F.: Relationship between clinical status and behavior test performance in a newborn group with histories suggesting anoxia.
J. Pediatr. 50, 177, 1957

33 HAGBERG, B., HAGBERG, G., OLOW, J.: The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954 - 1970.
I. Analysis of the general changes.
Acta Paediatr. Scand. 64, 187 1975

34 HAGBERG, B., HAGBERG, G. OLOW, J.: The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954 - 1970.
II. Analysis of the various syndromes.
Acta paediatr. Scand. 64, 1993 1975

35 HAGBERG, G., HAGBERG, B., OLOW, J.: The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954 - 1970.
III. The importance of foetal deprivation of supply.
Acta paediatr. Scand. 65, 403 1976

36 HAGBERG, B.: Klinische Syndrome bei Cerebralparese. Eine umfassende neuropädiatrische Studie.
Mschr. Kinderhk. 121, 259 1973

37 HARPER, P.A., FISCHER, L.K., RIDER, R.V.: Neurological and intellectual status of prematures at three to five years of age.
J. Pediatr. 55, 579 1959

38 HEIMENDINGER, J.: Normalmaße des Wachstumsalters-
Helv. paediatr. acta, 19 Suppl. 13 1964

39 HORN, R., GRÄVINGHOFF, Chr., WOLF, H.: Ergebnisse psychologischer Nachuntersuchungen von ehemals frühgeborenen und ehemals hypotrophen Neugeborenen.
Mschr. Kinderhk. 117, 442, 1969

40 HOSEMANN, H.:Schwangerschaftsdauer und Neugeborenengewicht.
Arch. Gynäc. 176, 109, 1948

41 ILLINGWORTH, R.S.: Recent advances in cerebral palsy.
Boston: Little, Brown, 1958

42 INGRAM, T.T.S.: Paediatric aspects of cerebral palsy.
Livingstone Ldt., Edingburgh und Londson 1964

43 INGRAM, T.T.S.: A study of cerebral palsy in the schildhood population of Edingburgh.
Arch. Dis. Childh. 30, 244, 1955

44 INGRAM, T.T.S.: The Neurology of cerebral palsy.
Arch. Dis. Childh. 41, 337, 1966

45 KELSEY, S.G., BARRIE-BLACKLEY, S.: The language of low-birthweight children at four years preliminary report.
Develop. Med. Child. Neurol. 18, 753, 1976

46 KEUTH, U.: Probleme der Erfassung und Versorgung von Risikokindern einschließlich Frühgeborener.
Pädiat. Prax. 13, 29-47.
Hans Marseille Verlag München 1973/74

47 KIPHARD, E.J.: Bewegungsdiagnostik bei Kindern.
Gütersloh, Flöttmann, 1972

48 KIPHARD, E.J.: Untersuchungen über den bewegungsdiagnostischen Wert des Oseretzky-Tests bei der Erkennung frühkindlicher Hirnschäden.
Heilpädag. Fortschr. 2, 44 1969

49 KLEINING, G., MOORE, H.: Ein Instrument zur Messung sozialer Schichten.
Kölner Zeitschrift für Soziologie
20. Jahrbuch, 502 1968

50 KÖHLER, L., HOLST, H.E.: Auditory screening of four-year-old children.
Acta paediatr. Scand. 61, 555 1972

51 KÖHLER, L., STIGMAR, G.: Vision screening of four-year-old children.
Acta paeditr. Scand. 62, 17 1963

52 KÖNIG, E.: Minimal cerebral palsy/ the importance of its recognition.
In Bax, M., Mc Keith, R.M. (Eds.) 1963

53 KÖNIG, E.: Frühtherapie zerebraler Bewegungsstörungen
Med. Welt, 23, 446 1972

54 KÖNIG, E.: TOBLER, R., BIRO, Z.: Erfassung zerebraler Bewegungsstörungen bei Frühgeburten.
Praxis 57, 1530 1968

55 KÜSTER, R., DORTMANN, A.: Gibt es eine Bilirubin - Enzephalopathie?
Dtsch. med. Wschr. 83, 1193 1958

56 LEMPP, R.: Frühkindliche Hirnschädigung und Neurosen.
Huber, Bern 1964

57 LEMPP, R.: Organische Psychosyndrome.
In: Harbauer, H., Lempp, R., Nissen, G., Strunk, P.
(Hrsg.) 1974

58 LINDON, R.L.: Risk Register, Cerebral Palsy Bulletin
3, 481 1961

59 LUBCHENCO, L.O., HANSMAN, C., Boyd, E.:
Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live birth at gestational ages from 26 to 42 weeks.
Pediatrics, 37, 403 1966

60 LUBCHENCO, L.O., HORNER, F.A., REED, L.H., JLIX, J.E., METCALF, D., COHIG, R., ELLIOTT, H.C., BOURG, M.: Sequelae of premature birth.
Amer. J. Dis. Child. 106, 135 1963

61 MATTHES, A.: Die infantilen Cerebralparesen (CP)
Handbuch der Kinderheilkunde, 99,
Springer 1969

62 MURALT, G.V.: Perinatale Erfassung der Risikokinder.
Pädiatr. Fortb. K. Praxis 40, 13,1974

63 MONTAGU, M.F.A.: Prenatal Influences.
Charles C. Thomas Publisher Springfield,
Illinois, USA 1962

64 NORDLÖW, W., JOACHIMSSON, S.: A screening test for visual acuity in four year old children.
Acta ophth., 40, 453 1962

65 OPPÉ, T.E.: Risk registers for babies.
Develop. Med. Child. Neurol. 9, 13,
1967

66 PERLSTEIN, M.A.: Cerebral palsy incidence, etiology and pathogenesis.
Arch. Pediatr. 79, 289, 1962

67 POLANI, P.E.: Prematurity and cerebral palsy.
Brit. Med. J. 12, 1497, 1958

68 PRECHTL., H.F.R.: Neurological sequelae of prenatal and perinatal complications.
Brit. Med. J. 4, 763, 1967

69 RAWLINGS, G., REYNOLDS, E.O.R., STEWART, A., STRANG, L.B.: Changing prognosis of infants of very low birthweight.
Lancet, 13, 516 1971

70 ROBOZ, P.: Etiology of congenital cerebral palsy.
Arch. Pediatr. 79, 233, 1962

71 SCHACHAT, W.S.: Ophthalmologic findings in children with cerebral palsy.
Pediatrics, 19, 623, 1957

72 SCHACHTER, F.F., APGAR, V.: Perinatal Asphyxia and psychologic signs of brain damage in childhood.
Pediatrics, 50, 1016, 1959

73 SCHERZER, A.L., MIKE, V.: Cerebral palsy and the low-birth-weight child.
Amer. J. Dis. Child. 128, 199 1974

74 SCHILLING, F.: Motodiagnostik des Kindesalters.
Marhold, Berlin 1973

75 SCHILLING, F.: Entwicklung und Fehlentwicklung motorischer Funktionen.
In Berger, E.: Minimale cerebrale Dysfunktionen bei Kindern.
Verlag Huber, Bern, Stuttgart, Wien 1977

76 SCHILLING, F.: Zur Aussagefähigkeit des Oseretzky-Tests bei normalen und hirngeschädigten Kindern.
Acta paedopsychiatr. 37, 249, 1970

77 SCHIRM, H. SADOWSKY, K., EDER, N., SCHERB, H.: Vergleichende Untersuchungen von Screening-Methoden zur Bestimmung der Sehfunktion bei vier- und fünfjährigen Vorschulkindern.
Der Kinderarzt 1, 27 1979

78 SCHIRM, H.,BAHL, R., RANDOLPH, R.: Die minimale cerebrale Bewegungsstörung.
Faktorenanalytische Auswertung von Untersuchungen an Kindergartenkindern.
Fortschr. Med. 90, 985 1972

79 SHERIDAN, M.D.: Infants at risk of handicapping conditions.
Monthly Bull Min. Health Lab.Serv.21, 238, 1962

80 STATISTISCHES JAHRBUCH,
Verlag Kohlhammer, Stuttgart und Mainz
64, 1975

81 STEER, C.M. and BONNEY, W.: Obstetric factors in cerebral palsy.
Amer. J. Obstetr. Gynaec. 83, 562,1962

82 STEWART, A.L., REYNOLDS, E.O.R.: Improved prognosis for infants of very low birthweight.
Pediatrics, 54, 724 1974

83 STRAUSS, A.A., KEPHART, N.C.: Psychopathology and Education of the brain in injured child.
II. Grune u. Stratton, New York, 1955

84 STUART u. STEVENSON: Normalmaße des Wachstumsalters
Mitchell-Nelson Testbook of Pediatrics,
5. Aufl. Philadelphia 59, 1950

85 STUTTE, H., KOCH, H.: Charakteropathien nach frühkindlichen Hirnschäden
Springer-Verlag Berlin, Heidelberg,
New York 1970

86 TOUWEN, B.C.L., PRECHTL, H.F.R.: The neurological examination of the child with minor nervous dysfunction. Heinemann, London
1970

87 WILK, F., HOHENAUER, L.: Neuromotorische Nachuntersuchung von Frühgeborenen mit niedrigem Geburtsgewicht.
Klin. Pädiatrie, 187, 221 1975

88 WIRTSCHAFT und STATISTIK: Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart und Mainz, 415, 1974

89 WORLD HEALTH ORGANIZATION, Expert Committee on maternal and child health:
Public health aspects of low birth weigth
W.H.O. Technical report series No. 217,
Genf 1961

Angaben aus dem Krankenblatt zu Schwangerschaft, Geburt und Neonatalperiode

I. Krankenblattkopf

Krankenblatt-Nr. Geburtsdatum:

Name:

Nationalität:

Adresse:

Entlassungsdiagnosen:

Entbindungsklinik:

Aufnahmedatum: Entlassungsdatum:

Verstorben: ja / nein

Dauer des stationären Aufenthaltes in Tagen:

II. Vorgeschichte

Alter der Mutter:

Wievieltes Kind: Wievielte Schwangerschaft:

Familienanamnese (Erberkrankungen) Blutgruppe der Mutter:

Erkrankungen der Mutter:

Medikamente während der Schwangerschaft:

Gestationsalter (Schwangerschaftsdauer):

Komplikationen des Schwangerschaftsverlaufes:

III. Geburtsanamnese

1. Geburtsüberwachung
   CTG
   Blut pH des Kindes
2. Art der Entbindung
   HHL, Steißlage, Vakuumextraktion, Zange, Sektio
   Geburtsdauer, Wehentätigkeit
3. Apgar bei Geburt
   1' 5' 10'
4. Reanimationsmaßnahmen
   Intubation, O_2 -Gabe, Pufferung
5. Angaben über Placenta und Fruchtwasser

6. Andere Unregelmäßigkeiten unter der Geburt und kurz danach:

IV. Aufnahmestatus

1. Aufnahmegewicht:
   Gewichtspercentile:
2. Kopfumfang: cm
   Percentile:
3. Länge: cm
   Percentile:
4. Rektaltemperatur
   bei Aufnahme: C^{o}
5. Reifezeichen (global):

6. Atmung:
7. Hautkolorit:
8. Grober neurologischer Status:

V. Labordaten am Aufnahmetag

	pH	pCO_2	BE	St.-Bic.
1. Astrup				
2. Blutzucker:				
3. Hb.-Wert:				
4. K-Wert:				
5. Rö.-Aufnahme des Thorax:				

VI. Verlaufsdaten

1. Min. Körpergewicht: g
2. Max. Bilirubinspiegel: mg%
3. Apnoeanfälle:
4. Krämpfe
5. Intubationsbehandlung:
6. Infusionsbehandlung:

7. Antibiotika:
8. Phototherapie:

VII. Entlassungsdaten

1. Entlassungsgewicht: g
2. Hb.-Wert g%
3. Grober neurologischer Status:
   (unauffällig, leichte Abweichungen, grobe Abweichungen)

Anamnesebogen

Schwangerschaft, Geburt und frühkindliche Entwicklung

Name: geb.:

Mutter: geb.:

Komplikationen während der Schwangerschaft:

EGT:

Geburtskomplikationen

Geburtsgewicht:

Apgar p.p.

Vorsorgeunterschungen:

Impfungen:

Geschwister:

Ernsthafte Erkrankungen:

Anfallsleiden:

Freies Laufen:

Tagsüber sauber:

Nachts trocken:

Sprechen von einzelnen Worten:

Besucht ihr Kind einen Kindergarten?

Sozialanamnese

1.	INT: Geschlecht des Befragten:	Männlich	☐
		Weiblich	☐
2.	Nun noch ein paar Angaben zu Ihrer Person: Sind Sie ledig, verheiratet, verwitwet, geschieden oder leben Sie getrennt?	Verheiratet, zusammen lebend	☐
		Verheiratet, getrennt lebend	☐
		Verwitwet	☐
		Geschieden	☐
		Ledig	☐

			Befragungsperson selbst	Ehepartner
3.	INT: Wenn "Verheiratet, zusammenlebend", geantwortet wurde, die Fragen 46, 48, 49 und 50 immer A und B abfragen!			
	Darf ich fragen, wie alt Sie sind?			
	Und welches Alter hat Ihr Partner?	Jahre	_____	_____
4.	Welche Schule haben Sie zuletzt besucht, ich meine, welchen Schulabschluß haben Sie?			
	Bitte nennen Sie mir nur den höchsten Schulabschluß.			
	INT: Liste J vorlegen!			
	Welchen Schulabschluß hat Ihr Ehepartner?	Haupt-/Volksschule nicht bis zum Ende besucht	☐	☐
		Haupt-/Volksschule bis zum Ende besucht	☐	☐
		Mittelschule/Realschule ohne mittlere Reife	☐	☐
		Mittelschule/Realschule mit mittlerer Reife	☐	☐
		Gymnasium/Oberschule ohne Abschluß	☐	☐
		Gymnasium/Oberschule mit mittlerer Reife	☐	☐
		Gymnasium/Oberschule mit Abitur (allgemeine Hochschulreife)	☐	☐
		Gymnasium/Oberschule mit Abitur (fachgebundene Hochschulreife, z.B. Wirtschaftsfachschule etc.)	☐	☐
		Hochschulstudium ohne Abschluß	☐	☐
		Hochschulstudium mit Abschluß	☐	☐

A Welchen Beruf üben Sie zur Zeit aus, bzw. welchen Beruf haben Sie zuletzt ausgeübt?

B Und der Ehepartner?

INT: Beruf des Befragten/ des Ehepartners erst so genau wie möglich notieren und dann ankreuzen!

Stellung des Befragten/ Ehepartners im jetzigen bzw. früher ausgeübten Beruf:

	Befragter:	Ehepartner
	(Genaue Berufsbezeichnung)	
●	SELBSTÄNDIGE	
	Kleinere Selbständige (z.B. Einzelhändler mit kleinem Geschäft, Handwerker)	☐ ☐
	Mittlere Selbständige (z.B. Einzelhändler mit großem Geschäft, Hauptvertreter)	☐ ☐
	Größere Selbständige (z.B. Fabrikbesitzer)	☐ ☐
●	ANGESTELLTE	
	Ausführende Angestellte (z.B. Kontorist, Verkäufer)	☐ ☐
	Qualifizierte Angestellte (z.B. Buchhalter, Kassierer)	☐ ☐
	Leitende Angestellte (z.B. Abteilungsleiter, Prokurist, Ingenieur, Direktor)	☐ ☐
●	BEAMTE	
	Untere Beamte (bis Obersekretär einschl.)	☐ ☐
	Mittlere Beamte (bis Amtmann und Assessor einschl.)	☐ ☐
	Höhere Beamte (ab Regierungsrat einschl.)	☐ ☐
●	ARBEITER (auch landwirtschaftliche Arbeiter)	
	Ungelernte Arbeiter	☐ ☐
	Angelernte Arbeiter	☐ ☐
	Gewöhnliche Facharbeiter	☐ ☐
	Höchstqualifizierte Facharbeiter	☐ ☐
●	SELBSTÄNDIGE LANDWIRTE	
	Große (20 ha/80 Morgen und mehr)	☐ ☐
	Mittlere (5 ha/20 Morgen bis unter 20 ha/80 Morgen)	☐ ☐
	Kleine (bis unter 5 ha/20 Morgen)	☐ ☐
●	SONSTIGE	
	Freie Berufe, selbständige Akademiker	☐ ☐
	In Berufsausbildung	☐ ☐
	Nicht berufstätig und noch nie berufstätig gewesen	☐ ☐

6. Sind Sie berufstätig?
Was von dieser Liste trifft zu?

INT: Liste K vorlegen!

Bitte beachten:
Lehrlinge werden als in Berufsausbildung befindlich betrachtet, auch wenn sie ganztags beschäftigt sind!

Ja, voll berufstätig (ohne Lehrlinge)	☐	☐
Ja, nur teilweise berufstätig im fremden Betrieb (ohne Lehrlinge)	☐	☐
Ja, nur teilweise berufstätig im eigenen Betrieb (ohne Lehrlinge)	☐	☐
Vorübergehend arbeitslos	☐	☐
Nein, nicht berufstätige Rentner, Pensionäre, im Ruhestand	☐	☐
Nein, in Berufsausbildung einschl. Fachschulen für gewerbliche Berufe und Lehrlinge	☐	☐
Nein, in Schulausbildung einschl. Universität, Hochschule, Akademie	☐	☐
Nein, nicht berufstätig, z. B. Hausfrauen ohne Berufsausübung	☐	☐

B Und für den Ehepartner?

7. Und wie oft haben Sie im Verlauf der letzten drei Jahre den Arbeitsplatz gewechselt?

Nicht gewechselt	☐	☐
Einmal gewechselt	☐	☐
Zweimal gewechselt	☐	☐
Dreimal und mehr gewechselt	☐	☐

8. Wie viele leibliche Kinder haben Sie?

Fangen Sie bitte mit dem ältesten Kind an und sagen mir dessen Alter, Geschlecht und den zugehörigen Ausbildungsstand anhand dieser Liste.

INT: Liste N vorlegen!

	Alter	Männlich	Weiblich	[illegible]
1.	___	☐	☐	___
2.	___	☐	☐	___
3.	___	☐	☐	___
4.	___	☐	☐	___
5.	___	☐	☐	___

9. Was hiervon trifft auf Ihren Haushalt zu?

Sind Sie Eigentümer des Hauses, Eigentümer der Wohnung, Mieter oder Untermieter?

Eigentümer des Hauses	☐
Eigentümer der Wohnung	☐
Mieter	☐
Untermieter	☐

10	Wie hoch ist etwa das monatliche Haushaltseinkommen, d.h. das Netto-Einkommen, das Sie (alle zusammen) haben, nach Abzug der Steuern und der Sozialversicherung? Welcher Buchstabe trifft auf Sie zu? INT: Liste O vorlegen!	A	Unter 400 DM	☐
		B	400 bis unter 600 DM	☐
		C	600 bis unter 800 DM	☐
		D	800 bis unter 1.000 DM	☐
		E	1.000 bis unter 1.250 DM	☐
		F	1.250 bis unter 1.500 DM	☐
		G	1.500 bis unter 1.750 DM	☐
		H	1.750 bis unter 2.000 DM	☐
		J	2.000 bis unter 2.250 DM	☐
		K	2.250 bis unter 2.500 DM	☐
		L	2.500 bis unter 3.000 DM	☐
		M	3.000 bis unter 3.500 DM	☐
		N	3.500 bis unter 4.000 DM	☐
		O	4.000 DM und mehr	☐
			Schätzung des Befragten	☐
			Schätzung des Interviewers	☐
			Keine Angabe	☐

Testanweisung beachten. Im Zweifelsfall bitte erneut informieren.

Name:

Geburtsdatum:

Datum der Untersuchung:

MONATE

JAHRE

Alter 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 2 1/4 1/2 3/4 3 1/4 1/2 3/4 4 1/4 1/2 3/4 5 1/4 1/2 3/4 6

SOZIALER KONTAKT

Betrachtet Gesicht
Erwidert Lächeln
+ Lächelt spontan
+ Anfangs scheu bei Fremden 50%
+ Klatscht in die Hände oder winkt
+ Macht Hausarbeit nach
+ Benutzt Löffel mit wenig Kleckern
+ Zieht Kleidungsstücke an
+ Knöpft zu
+ Wäscht und trocknet die Hände
Spielt mit Untersucher Ball
+ ißt Kekse allein
+ Macht Wünsche deutlich (ohne Schreien)
+ Hilft im Haushalt – einfache Aufträge
+ Zieht sich unter Anleitung an
Widersteht der Wegnahme des Spielzeugs
+ Trennt sich leicht von der Mutter
Spielt verstecken
+ Trinkt aus der Tasse
+ Spielt mit anderen z. B. fangen
Greift nach Objekt außerhalb der Reichweite
+ Zieht Kleidungsstücke aus
+ Zieht sich ohne Anleitung an

FEINMOTORIK - ADAPTATION

Folgt mit Augen zur Mittellinie
Gleichseitige Bewegungen (Kopf in Mitte)
Folgt mit Augen über die Mittellinie
Ergreift Klapper
Schaut sitzend fallendem Wollknäuel nach
Betrachtet Rosinen
Daumen-Finger Griff
+ Langt nach Spielzeug
+ Schlägt (2) zwei Klötzchen zusammen
+ Kritzelt spontan
Turm mit zwei (2) Klötzchen
Turm mit vier (4) Klötzchen
Turm mit acht (8) Klötzchen
3 Malt Kreuz nach +
1 Malt Kreis nach
Baut Brücke nach
4 Malt Quadrat nach wie demonstriert
4 Malt Quadrat nach □
Folgt mit Augen 180°
Greift nach Rosine
Pinzettengriff
+ Hände zusammen
+ Nimmt sitzend zwei (2) Klötzchen
+ Gibt Klötzchen von einer Hand in die andere
Zeichnet eine vertikale Linie nach
Zeichnet Mensch (drei Teile)
Zeichnet Mensch (sechs Teile)
Kippt Rosinen aus Flasche von allein
Kippt Rosinen aus Flasche, wie demonstriert
2 Gibt längere von zwei Linien an

SPRACHE

Reagiert auf Glocke
+ Gibt Laute von sich (kein Schreien)
+ Lacht
+ Quietscht
Wendet sich nach Stimme
+ "Papa" oder "Mama" ungezielt
+ "Papa" oder "Mama" gerichtet
+ imitiert Sprachlaute
+ Drei Wörter außer "Mama", "Papa"
+ Zeigt auf einen benannten Körperteil
+ Kombiniert zwei Wörter sinnvoll
5 Benennt ein Bild
6 Befolgt zwei von drei Aufforderungen
7 Versteht "kalt", "müde", "hungrig"
8 Versteht Präpositionen
+ Erkennt Farben
9 Kann Gegensätze angeben
+ Verwendet Mehrzahl
10 Definiert Wörter
+ Sagt Vor- und Nachnamen
11 Unterscheidet Materialien

GROBMOTORIK

+ Hebt Kopf in (BL) Bauchlage
Hebt Kopf in (BL) Bauchlage (45°)
Hebt Kopf in (BL) Bauchlage bis 90°
Hält Kopf im Sitzen
Beine tragen etwas Körpergewicht
Hochgezogen zum Sitzen (Kopfkontrolle)
Oberkörper in Bauchlage auf Arme gestützt
+ Dreht sich um
Sitzt ohne Hilfe
+ Steht mit Festhalten
+ Zieht sich hoch zum Stehen
+ Setzt sich auf
+ Steht kurze Zeit
+ Läuft an Möbeln entlang
+ Steht allein
+ Bücken und Aufrichten
+ Läuft allein
+ Läuft rückwärts
+ Spielt Fußball
+ Wirft Ball überhand
+ Geht Treppe hinauf
Steht eine Sek. auf einem Bein
Hüpft auf der Stelle
+ Fährt Dreirad
Schlußsprung über 20 cm
Steht 10 Sek. auf einem Bein
Hüpft auf einem Bein
Steht 5 Sek. auf einem Bein
Fängt aufgeprallten Ball
Zehen-Hackengang vorwärts
Zehen-Hackengang rückwärts

ENTWICKLUNGSSKALEN 25% 50% 75% 90%

+2 Standardabweichung

(siehe Rückseite)

Copyright und Lizenz siehe Rahmung 1973

Neurologische Nachuntersuchung: Datum:

Name: Geburtsdatum:

Länge: Gewicht: Kopfumfang:

A Untersuchung im Stehen

1. Haltungsanomalien

Kopf	0 1 2	Rotation	0 1 2
	0 1 2	Neigung zur Seite	0 1 2
	0 1 2	Beugung	0 1 2
Wirbelsäule	0 1 2	Rotation	0 1 2
	0 1 2	Skoliose	0 1 2
	0 1 2	Kyphose	0 1 2
	0 1 2	Lordose	0 1 2
	li Schulter tiefer als re		ja nein cm
	re Schulter tiefer als li		ja nein cm
Arme	0 1 2	Innenrotation	0 1 2
	0 1 2	Außenrotation	0 1 2
	0 1 2	Flexion	0 1 2
	0 1 2	Extension	0 1 2
	0 1 2	Adduktion	0 1 2
	0 1 2	Abduktion	0 1 2
	li Crista iliaca tiefer als re		ja nein cm
	re Crista iliaca tiefer als li		ja nein cm
Beine	0 1 2	Innenrotation	0 1 2
	0 1 2	Außenrotation	0 1 2
	0 1 2	Flexion	0 1 2
	0 1 2	Extension	0 1 2
	0 1 2	Adduktion	0 1 2
	0 1 2	Abduktion	0 1 2
Füße	0 1 2	Innenrotation	0 1 2
	0 1 2	Außenrotation	0 1 2
	0 1 2	Flexion	0 1 2
	0 1 2	Extension	0 1 2
	0 1 2	Adduktion	0 1 2
	0 1 2	Abduktion	0 1 2
	0 1 2	pes planus	0 1 2
	0 1 2	pes excavatus	0 1 2

2. Spontanbewegungen beim Stehen (2')

Grobe Bewegungen 0 1 2 3

3. Pronation der Arme (20")

0	1	2	Spooning	0	1	2		
0	1	2	Deviation von der Mittellinie	0	1	2		
0	1	2	Deviation von der Horizontalen	0	1	2		

4. Supination der Arme (20")

0	1	2	Pronation	0	1	2		

5. Unwillkürliche Bewegungen (20")

0	1	2	3	Choreatische Bewegungen	0	1	2	3		
0	1	2	3	Athetotische Bewegungen	0	1	2	3		
0	1	2	3	Tremor	0	1	2	3		

6. Stehen auf einem Bein (20")

0	1	2	3	Stehen auf einem Bein	0	1	2	3		

7. Hüpfen auf einem Bein

0	1	2	Hüpfen auf einem Bein	0	1	2		

8. Stehen mit geschlossenen Augen

Falltendenz nach links/rechts

B Untersuchung beim Gehen

1. Gehen

0	1	2	Circumduktion	0	1	2		
0	1	2	Bewegungen des Beckens	0	1	2		
0	1	2	Bewegungen der Knie	0	1	2		
0	1	2	Fersenzehengang	0	1	2		

2. Aufsetzen der Füße

0	1	2	Abduktion	0	1	2		
0	1	2	Adduktion	0	1	2		
0	1	2	dorsalflektiert	0	1	2		
0	1	2	plantarflektiert	0	1	2		
0	1	2	auf der medialen Seite	0	1	2		
0	1	2	auf der lateralen Seite	0	1	2		

3. Zehengang (20 Schritte vor und zurück)

0	1	2	3	Zehengang	0	1	2	3	

4. Fersengang

0	1	2	3	Fersengang	0	1	2	3	

C Untersuchung im Sitzen

1. Fingertip-touching Test

0	1	2		Tremor während der Bewegung	0	1	2		
0	1	2		Tremor des aufgesetzten Fingers	0	1	2		
0	1	2		Treffsicherheit	0	1	2		
ja/nein				Abweichung nachli	ja/nein				
ja/nein				Abweichung nach re	ja/nein				

2. Kicking

0	1	2	3	Kicking nach vorn	0	1	2	3	
0	1	2	3	45° nach rechts	0	1	2	3	
0	1	2	3	45° nach links	0	1	2	3	

D Untersuchung im Liegen

1. Widerstend gegen passive Bewegungen

0	1	2	3	Ellenbogen	0	1	2	3	
0	1	2	3	Hüfte	0	1	2	3	
0	1	2	3	Kniegelenk	0	1	2	3	
0	1	2	3	Fußgelenk	0	1	2	3	

2. Reflexstatus

0	1	2	3	4	Patellar	0	1	2	3	4
0	1	2	3	4	Achilles	0	1	2	3	4
0	1	2	3		Biceps	0	1	2	3	
0	1	2	3		Triceps	0	1	2	3	
					Plantarreflex					
0	1	2			Dorsalflexion der Großzehe	0	1	2		
0	1	2			Plantarflexion der Großzehe	0	1	2		
					Bauchdeckenreflexe					
0	1	2			supraumbilical	0	1	2		
0	1	2			umbilical	0	1	2		
0	1	2			infraumbilical	0	1	2		

3. Bulbusbewegungen

Bewegungsausmaß — intakt / abweichend

manifester Strabismus — nicht vorhanden / vorhanden

4. Stellung der Augen

kein Strabismus u. kein latenter Strabismus

kein Strabismus, latenter Strabismus

Strabismus concomitans — convergens / divergens

Strabismus non-concomitans

5. Fixation Deviation — keine / links / rechts / beide

6. Pupillenreaktion

0	1	2	direkt	0	1	2
0	1	2	indirekt	0	1	2

7. Convergenzprüfung

0	1	2	Convergenz	0	1	2
ja/nein			Pupillenkontraktion	ja/nein		

8. Nystagmusuntersuchung

Spontannystagmus — vorhanden / nicht vorhanden

Richtung

Richtungsnystagmus — vorhanden / nicht vorhanden

Richtung

Vorläufige Diagnosen:

Erklärungen zum Punktesystem
der mod. neurologischen Untersuchung nach TOUWEN
und PRECHTL

A. Untersuchung im Stehen

1. Haltungsanomalien
2. Spontanbewegungen beim Stehen (Dauer 2 Minuten)
   - 0 völliges Stillstehen für 2 Minuten
   - 1 an derselben Stelle stehenbleiben, sich kaum drehen, Füße wechseln, Arme bewegen
   - 2 an derselben Stelle stehenbleiben, sich drehen, sich bücken, Kopf drehen
   - 3 kann nicht an derselben Stelle stehenbleiben
3. Pronation der Arme (Dauer 20 Sekunden)
   Stehen mit ausgestreckten Armen, Handflächen nach unten
   a) "spooning" (Hyperextension im Metacarpo-Phalangealgelenk)
   - 0 nicht vorhanden
   - 1 angedeutet vorhanden
   - 2 stark ausgeprägt

   b) Deviation von der Mittellinie
   - 0 keine Deviation
   - 1 30°-60° Abweichung von der Mittellinie
   - 2 60°-90° Abweichung von der Mittellinie

   c) Deviation von der Horizontalen
   - 0 keine Deviation
   - 1 Hände fallen
   - 2 Hände steigen
4. Supination der Arme (Dauer 20 Sekunden)
   Stehen mit ausgestreckten Armen, Handflächen nach oben
   - 0 keine Pronation
   - 1 Pronation von 30°-60°
   - 2 Pronation von 60°-90°

5. Unwillkürliche Bewegungen (Dauer 20 Sekunden)
Beobachtung von unwillkürlichen Bewegungen beim Stehen mit ausgestreckten Armen und gespreizten Fingern
Anmerkung des Verfassers: Hier unterscheiden die Autoren (TOUWEN u. PRECHTL) zwischen den choreiformen, athetotiformen, choreoathetotischen, choreatischen und athetoiden Bewegungen sowie dem Tremor. Die athetotiformen und choreiformen Bewegungen sollen eine relevante Bedeutung für die Diagnostizierung der minimalen neurologischen Dysfunktionen haben, die nach Art und Ausmaß exakt abgegrenzt den choreoathetotischen, choreatischen und athetoiden Bewegungen gegenübergestellt werden. Letztere seien wiederum pathognomonisch für schwere neurologische Erkrankungen. Dem Untersucher waren diese von TOUWEN u. PRECHTL beschriebenen Differenzierungen nicht nachvollziehbar, so daß er sich bei den Vierjährigen auf die Beobachtung von choreatischen und athetotischen Bewegungen sowie eines Tremors beschränkte.

a) Choreatische Bewegungen
0 keine
1 2-5 isolierte einschießende Bewegungen
2 6-10 isolierte einschießende Bewegungen
3 koninuierliche einschießende Bewegungen

b) Athetotische Bewegungen
0 keine
1 2-5 langsame wurmartige Bewegungen
2 6-10 langsame wurmartige Bewegungen
3 kontinuierliche wurmartige Bewegungen

c) Tremor
0 kein Tremor
1 kaum sichtbarer Tremor
2 deutlicher Fingertremor
3 deutlicher Tremor der Finger und der Hand

6. Stehen auf einem Bein (Dauer 20 Sekunden)
   0 unfähig, auf einem Bein zu stehen
   1 muß den Fuß immer wieder aufsetzen
   2 3-6 Sekunden
   3 > 6 Sekunden
7. Hüpfen auf einem Bein
   0 unfähig
   1 1-4 Sprünge
   2 > 4 Sprünge

B. Untersuchung im Gehen
   ====================

1. Gehen (20 Schritte vor- und zurückgehen)
   a) Circumduktion
   0 nicht vorhanden
   1 kaum sichtbar
   2 stark ausgeprägt
   b) Bewegungen des Beckens
   0 kurze abrupte Bewegungen
   1 schwingende Bewegungen
   2 kippende Bewegungen
   c) Bewegungen der Knie
   0 alternierende Flexion und Extension
   1 konstant gebeugt
   2 konstant extendiert
   d) Fersen-Zehengang
   0 kein Fersen-Zehengang, keine Fußwölbung sichtbar
   1 Fersen-Zehengang, keine eindeutige Fußwölbung
   2 Fersen-Zehengang, ausgebildete Fußwölbung
2. Aufsetzen der Füße
3. Zehengang (20 Schritte vor- und zurückgehen)
   0 unfähig, auf Zehen zu gehen
   1 die Fersen können nur für einen Moment vom Boden abgehoben werden

2 die Fersen berühren nicht den Boden
3 guter Zehengang möglich

4. Fersengang
O unfähig, auf Fersen zu gehen
1 Zehen werden nur für kurze Momente gehoben
2 Zehen berühren nicht den Boden
3 das Kind bewegt sich sicher auf der hinteren Fersenhälfte

C. Untersuchung im Sitzen

1. Zeigefinger-Zeigefinger-Versuch bei geöffneten Augen
a) Tremor während der Bewegung
b) Tremor des aufgesetzten Fingers
c) Treffsicherheit
O das Kind setzt den Finger direkt auf den Finger des Untersuchers
1 das Kind verfehlt den Finger 1-2mal
2 das Kind verfehlt jedesmal

2. "Kicking"
Erklärung: Dieser Test wird zur Prüfung der Koordination für die 3-6jährigen Kinder als geeignet angegeben, für die der Fersen-Knie-Versuch noch zu schwierig ist. Der Untersucher hält seine Handfläche in Höhe des kindlichen Knies - doch eine Unterbeinlänge davon entfernt, so daß das Kind auf Aufforderung mit seinen Zehen die Handfläche berühren kann. Dieser Test wird je 3mal ausgeführt, indem die Handfläche in direkter Verlängerung des Knies sowie 45^{o} nach links und rechts verschoben aufgehalten wird. Somit lassen sich maximal 9 Punkte erzielen.

D. Untersuchung im Liegen

1. Widerstand gegen passive Bewegungen
2. Reflexstatus
3. Bulbusbewegungen
4. Stellung der Augen
   zur Strabismusdiagnostik wurden die Pupillenlichtreflexbilder nach HIRSCHBERG und der Cover-Test aus 50 cm Entfernung angewandt.
5. Fixation (das Kind wird aufgefordert, einen Gegenstand, der in einer Entfernung von 40 cm ca. 15 Sekunden lang vor den Augen aufgehalten wird, zu fixieren).
6. Pupillenreaktion
7. Konvergenzprüfung (ein Gegenstand wird aus ca. 50 cm Entfernung den Augen immer stärker genähert).
   0 keine Konvergenz möglich
   1 Konvergenz nur bis zu einem Abstand von 12 cm möglich
   2 Konvergenz bis zu 7 cm möglich
8. Nystagmusuntersuchung

E-Haken-Tafel nach JONKERS

Universitäts-Augenklinik
und Poliklinik
Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. W. Straub

3550 Marburg a. d. Lahn, den 22.7.1977
Robert-Koch-Straße 4
Fernsprecher 281, Dw. 282600
Dr.Fr./Bö.

Kartei-Nr. 76/6793
Bitte bei Schriftverkehr angeben.

76/6544

Universitäts-Augenklinik und Poliklinik 3550 Marburg

An die
Univ. Kinderklinik
z.Hd. Fr. Dr. Neraal

3550 Marburg/Lahn

Sehr geehrte Frau Kollegin,
Sehr geehrter Herr Kollege,

besten Dank für die freundliche Oberweisung Ihrer/s Pat.

Wir haben folgenden Befund erhoben:

S.V. geb. 12.12.72 aus Marburg 1:

Befund vom November 1976: Vorderabschnitte bds. reizfrei.
Visus mit Korrektur re. o,8, li. o,9.
Fundus bds.: Papille, Macula und Gefäßsystem unauffällig.

BEURTEILUNG: Geringe Hyperopie bds.

S.S. geb. 12.12.72 aus Marburg 1:

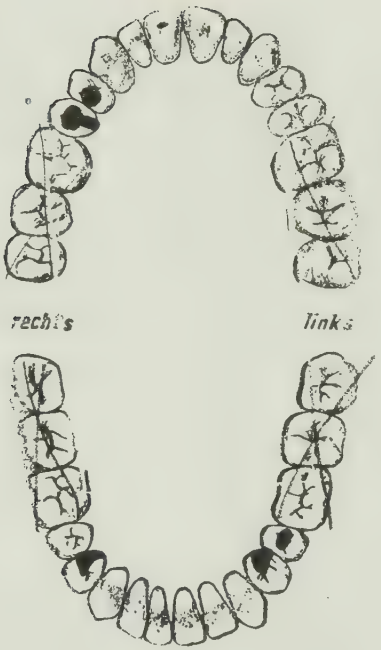
Visus mit Korrektur bds. Korrektur bds. o,8.
Vorderabschnitte bds. reizfrei und regelrecht.
Fundus bds.: Papille, Macula und Gefäßsystem unauffällig.

BEURTEILUNG: Geringe Hyperopie bds.
Sonst unauffälliger Augenbefund.

Mit kollegialen Grüßen

(Prof. Dr. Welge) (Dr. Frank)

Zahnstatus



• Amalgamfüllungen
• Karies

Tonus li 5/5
re 5/5

6.17.76

Zahnstellungsanomalien: nein

Bemerkungen
Ohrmuscheln an
bd Ohren

Name

Nr:

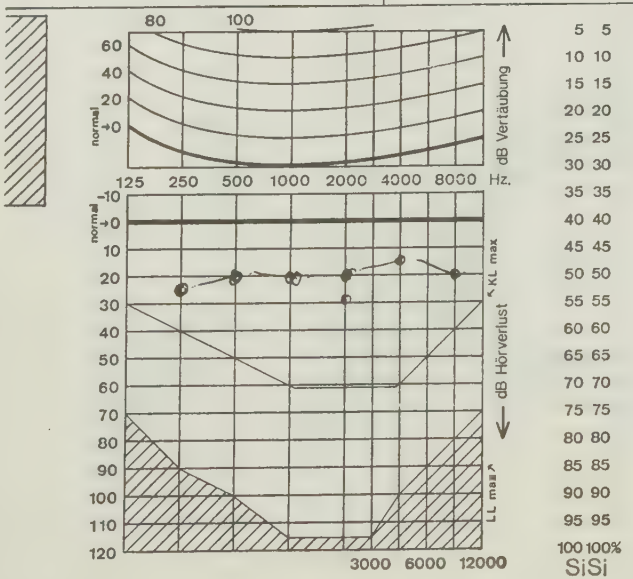
Dat. 17.3.77

Ort Kirchham

geb. am 10.2.73

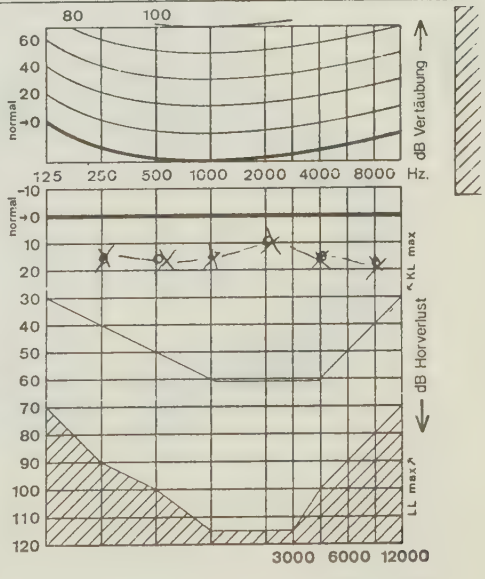
Strasse

Beruf



rechtes Ohr

5 5
10 10
15 15
20 20
25 25
30 30
35 35
40 40
45 45
50 50
55 55
60 60
65 65
70 70
75 75
80 80
85 85
90 90
95 95
100 100%
SiSi



linkes Ohr

Luftl. —— Knochenl. -----

Formular BEOMAT 3 4

Audiometrische Untersuchung

Lautbestand

Name: Z.J.
Alter: 4 Jahre

Tag der Prüfung: 17.3.77
Prüfer: 4 Jahre

Laut	An-	In-	Aus-
Vokale			
a			
e			
i			
o			
u			
ä			
ö			
ü			
eu			
ei			
au			
h	+		
1. Artikulationszone			
m	+	+	+
b	+		
bl	+		
br			
p	+		
pf		+	
pfl	+		
pl			
pr			
f	+		+
fl	+		
fr	-l		
w			
2. Artikulationszone			
l	+	+	+
n	+		+
d	+		
dr	-d		
t	+	+	+
tr			

Laut	An-	In-	Aus-
3. Artikulationszone			
j	+		
ch Ich-Lt.		+	
r	l	l	
ch Ach-Lt.			+
g	+		
gl	+		
gn			
gr	-gl		
k	+	+	
kl	+		
kn	+		
(qu)kw			
kr	-kk		
ng			
nk			
Sigmatismen			
sth. s	-ʃ	-ʃ	-ʃ
stl. s			
(x)ks			
(z)ts		-ʃ	-ʃ
zw	-ʃw		
sch	+ʃ	-ʃ	-ʃ
schl	-ʃl		
schm	-ʃm		
schn	-ʃn		
schr	-ʃr		
schw	-ʃw		
sp	-ʃp		
spr	-ʃpr		
st	+ʃt	-ʃt	
str			

Anmerkungen: partielle Dyslalie
Kommunikationsschwäche
geringgradige Rhotazismus, Sigmatismus
interdentalis

Universitäts-Hals-, Nasen-,
Ohren-Klinik
Geschf. Direktor: Prof. Dr. O. Kleinsasser
Stimm- und Sprachabteilung
Prof. Dr. Schönhärl

355 Marburg/Lahn, den 25.3.77
Deutschhausstraße 3 Fernsprecher 281
Durchwahl: 28 28 24

An die
Univers-Kinderpoliklinik

3550 Marburg

Betr.: S.S. geb. 12.12.72 u. Zwillingsbruder Volker aus 3550 Marburg, Bahnhofstr.7

Wir berichten über Ihren kleinen og. Patienten, der uns mit seinem Zwillingsbruder vorgestellt wurde. Bei beiden Kindern liegen eine chron. Tonsillitis und vergrößerte Adenoide vor, weshalb wir für beide einen Termin zur Tonsillektomie vereinbart haben. Sprachlich ist der Befund ebenfalls bei beiden identisch, ebenfalls liegt eine partitielle Dyslalie mit einem Schetismus interdentalis vor.
Hier ist eine Sprachkontrolle nach einem 1/4 Jahr vereinbart.
Das Hörvermögen war bei beiden Kindern altersgemäß normal.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Schönhärl

Dr. Kruse

Danksagung

Den komissarischen Leitern der Universitäts-kinderklinik Marburg, Prof. Dr. med. J. Dittrich und Prof. Dr. med. U. Willenbockel sowie allen Kollegen möchte ich für ihr Verständnis danken, welches sie mir bei der zeitfordernden Nach-untersuchung entgegengebracht haben.
Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. J. Dittrich, der mich zu dieser Arbeit ermutigt und während der Auswertung mit zahlreichen Hin-weisen und wertvollen Anregungen unterstützt hat.
Besonders wertvoll war die Zusammenarbeit mit Herrn Dr. med. E. Kruse und der Logopädin Fräulein Knittel aus der Sprachabteilung der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Marburg, die für die Durchführung der Sprachanalysen, der audiometrischen sowie der HNO-fachärzt-lichen Untersuchungen verantwortlich waren.
Bei der Auswertungsarbeit hat Herr Dipl.-Psychologe W. Rost methodologische und inter-pretative Hilfestellung geleistet. Er war auch für die korrekte Durchführung der Rechnungen an der zentralen Rechenanlage der Philipps-Universität Marburg verantwort-lich. Es wurden die Programme Rostat und Rover verwendet.

L e b e n s l a u f

Name:	Annegret Neraal, geb. Stechmann
Geburtsdatum:	27.01.1937
Geburtsort:	Stade
März 1956	Abitur des sprachlichen Zweiges an der Halepaghen - Oberschule Buxtehude
Nov. 1962	Bestallung als Zahnärztin in Hamburg
Dez. 1963	Promotion in der Zahnmedizin aufgrund der als sehr gut beurteilten Abhandlung "Untersuchungen über die Mundflora im Senium"
Febr. 1965	Ärztliche Prüfung in Hamburg
Dez. 1965	Ärztliche Wiederholungsprüfung in den Fächern Chirurgie, Hygiene, Rezeptlehre, Gerichtsmedizin, Gerichtspsychiatrie, Sozialmedizin und Röntgendiagnostik nach halbjährigem Zusatzstudium an der Universität in Oslo
01.01.1966 - 31.06.1967	Medizinalassistentin in Norwegen 6 Monate Innere Medizin, 6 Monate Chirurgie, 6 Monate Assistentin bei einem Amtsarzt
01.09.1967 - 08.06.1968	Assistenzärztin an der Neurologischen Universitätsklinik in Oslo unter Leitung von Herrn Prof. Dr. S. Refsum sowie kurzfristig am Psychiatrischen Krankenhaus (Gaustad) in Oslo
Juni 1968	Nach Absolvierung der vorgeschriebenen psychiatrischen Tätigkeit Verleihung der norwegischen Approbation als Ärztin
10.06.1968 - 31.07.1968	Vertretungen in staatlichen Allgemeinpraxen in Schweden
01.10.1968 - 15.06.1969	Assistenzärztin an der Kinderklinik in Boden/Nord Schweden

Febr. 1970	Sprachprüfung in Schwedisch an der Universität Uppsala, Voraussetzung für die schwedische Approbation
Juni 1970	Im Anschluß an eine zweiwöchige Fortbildung im Fach Sozialmedizin an der Universität Lund Verleihung der schwedischen Approbation als Ärztin
08.06.1970 - 13.06.1971	Stationsärztin an der Infektionsklinik der Universität Malmö/Lund. Während dieser Zeit 4-wöchige Tätigkeit am Psychiatrischen Krankenhaus in Malmö (Östra Sjukhus) mit Abschlußprüfung, Voraussetzung für eine Facharztausbildung in Schweden
14.06.1971 - 18.06.1972	Stationsärztin an der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie der Universität Malmö/Lund
Sept. 1972	Deutsche Approbation als Ärztin
19.06.1972 - 30.04.1973	Stationsärztin an der Kinderklinik der Universität Malmö/Lund
April 1973	2-wöchige Fortbildung in Neuropädiatrie bei Prof. B. Hagberg an der Kinderklinik der Universität Göteborg
01.05.1973 - 30.09.1977	Wissenschaftliche Bedienstete an der Universitätskinderklinik in Marburg
Sept. 1976	Teilnahme an einem 2-wöchigen Bobath-Seminar
Okt. 1977	Anerkennung als Ärztin für Kinderheilkunde
seit 15.07.1977	Wissenschaftliche Bedienstete am Institut für ärztlich-pädagogische Jugendhilfe der Philipps-Universität Marburg/Lahn
seit Ws 1976/77	in Psychotherapie-Ausbildung am Psychoanalytischen Institut Gießen

INSTITUT FÜR ÄRZTLICH-PÄDAGOGISCHE
JUGENDHILFE
DER PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG-L.
DIREKTOR: PROF. DR. H. STUTTE
Dr. med. dent. Annegret Neraal

355 MARBURG, den 05.06.
HANS-SACHS-STRASSE 8
FERNSPRECHER 693045

Meine akademischen Lehrer im Fachbereich Humanmedizin waren die Herren Professoren und Dozenten:

1. in Hamburg:
   Bartelheimer, Bautzmann, Bethge, Bettendorf, Braun, Bürger-Prinz, Dörken, Fritz, Harmsen, Heinrich, Hettche, Hornbostel, Horstmann, Jentschke, Jores, Kosswig, Kühnau, Kracht, Krauspe, Kuhlencordt, Lichtenthaeler, Lindner, Link, Maaß, Malorny, Menzel, Meyer, Meyer-Rohn, Müller, Papst, Remy, Ritter, Sautter, Schäfer, Schröder, Schubert, Soehring, Staubesand, Stelzner, Thies, Voigt, Wilde, Zeiger, Zukschwert.

2. in Würzburg:
   Kulenkampff, Müller, Neubert, Simonis, Thorn, Wöhlisch, Wüstenfeld.

3. in München:
   Gloggengießer, Mündnich.

4. in Berlin:
   Franke, Glerke, Handl, v. Kreß, Lax, Loeschke, Oeser, Schmidt, Spier, Thies, Witt.

5. in Oslo:
   Broberg, Natvig, Retterstöl, Storstein, Vogt, Waaler.